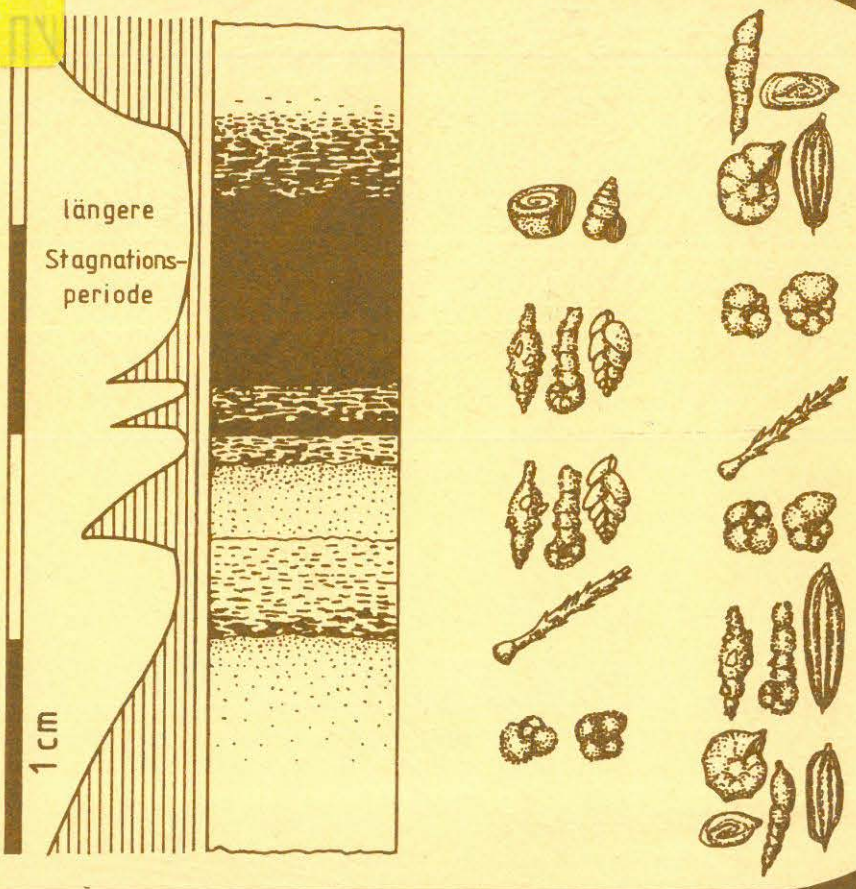
Tübinger Mikro-paläontologische Mitteilungen

Nr. 3

UB/TIB Hannover
RO 3576
(3)



Mikrofauna, Biostratigraphie und Fazies
im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und
Vergleiche mit benachbarten Gebieten. –

Wolfgang Riegraf

Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen
1985

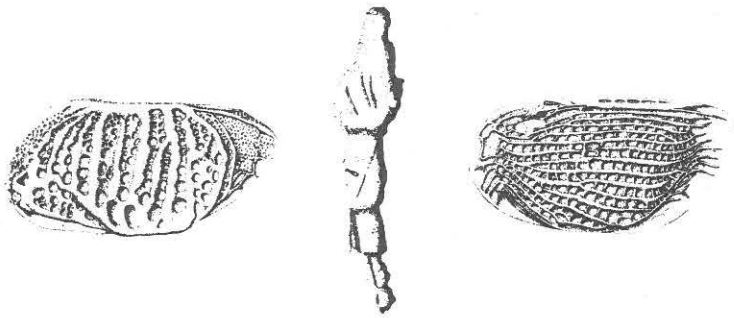
85/252

Tübinger mikropaläont. Mitt.	Nr. 3	232 S.	12 Taf.	33 Abb.	Tübingen	Mai 1985

MIKROFAUNA, BIOSTRATIGRAPHIE UND FAZIES IM UNTEREN TOARCIUM SÜDWESTDEUTSCHLANDS UND VERGLEICHE MIT BENACHBARTEN GEBIETEN

Wolfgang RIEGRAF[+]

Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen



Tübinger Mikropaläontologische Mitteilungen Nr. 3

232 S. 12 Taf. 33 Abb.

Tübingen 1985

[+] *Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang RIEGRAF, Alsenstr. 40, D-1000 Berlin 39 (Wannsee), W.-Germany*

In der Reihe "Tübinger Mikropaläontologische Mitteilungen" werden in unregelmäßiger Folge mikropaläontologische Arbeiten publiziert, die aus dem Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen stammen.

Herausgeber: Prof. Dr. Hanspeter LUTERBACHER, Dr. Hans GOCHT und Prof. Dr. Christoph HEMLEBEN.

Anfragen und Bestellungen an: Prof. Dr. Hanspeter LUTERBACHER, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen, Sigwartstr. 10, D-7400 Tübingen 1, W.-Germany.

Bisher erschienen in dieser Reihe oder sind in Vorbereitung:

Nr. 1 RÜCKERT-HILBIG, A. (1983): Megalospheric gamonts of Rosalina globularis d'ORBIGNY 1826, Cymbaloporetta bulloides (d'ORBIGNY 1839) and Cymbaloporetta milletti (HERON-ALLEN & EARLAND 1915) (Foraminifera) with differently constructed swimming-apparatus.....DM 20.-

Nr. 2 LABUDE, C. (1985): Sedimentologie, Subsidenz und Verbreitung sandschaliger Foraminiferen im Maastricht des Zentralen Apennin (Italien).....DM 15.-

Nr. 3 RIEGRAF, W. (1985): Mikrofauna, Biostratigraphie und Fazies im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und Vergleiche mit benachbarten Gebieten.....
.....DM 30.-

Nr. 4 ZIKO, A. (1985): Eocene bryozoa from Egypt - a paleontological and paleoecological study
.....DM 30.-

Die vorliegende Arbeit wurde 1981-1984 als Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Naturwissenschaften im Fachbereich Geowissenschaften am Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen angefertigt.

MIKROFAUNA, BIOSTRATIGRAPHIE UND FAZIES IM UNTEREN TOARCIUM SÜDWESTDEUTSCHLANDS UND VERGLEICHE MIT BENACHBARTEN GEBIETEN

D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Naturwissenschaften

der Geowissenschaftlichen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

vorgelegt von

WOLFGANG RIEGRAF

aus

Tübingen

1985

Tag der mündlichen Prüfung:	14. Februar 1985
Dekan:	Prof. Dr. W. Bayh
1. Berichterstatter	Prof. Dr. H. P. Luterbacher
2. Berichterstatter	Prof. Dr. Ch. Hemleben

LEBENSLAUF

Ich, Wolfgang Riegraf, wurde am 11. April 1955 als zweiter von drei Söhnen des Bauingenieurs Otto Riegraf und der Hilde Riegraf, geb. Bausch, in Tübingen geboren.

Von 1962 bis 1974 besuchte ich die Grundschule und das Kepler-Gymnasium in Tübingen mit Abschluß Abitur (Allgemeine Hochschulreife).

Vom 1. Juli 1974 bis zum 30. September 1975 leistete ich meinen Grundwehrdienst in Dillingen/Donau und Ulm/Donau ab.

Im Zeitraum 1. Oktober 1975 bis 4. Mai 1981 erfolgte das Studium der Geologie/Paläontologie an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen mit Abschluß Diplom.

Die Diplomarbeit "Kartierung im Kristallin und Jura des Truc de Balduc (Département Lozère, Südfrankreich) unter besonderer Berücksichtigung von Fazies und Fauna des bituminösen Untertoarciums" gehörte zu einem Schwarzschieferprojekt innerhalb des Sonderforschungsbereichs 53 "Palökologie" in Tübingen.

Vom 1. März 1976 bis zum 30. April 1984 war ich als Ungeprüfte, später als Geprüfte Wissenschaftliche Hilfskraft am Museum des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Tübingen ununterbrochen angestellt.

Die Dissertation "Mikrofauna, Biostratigraphie und Fazies des südwestdeutschen Unteren Toarcium und Vergleiche mit benachbarten Gebieten" bei Prof. Dr. H. Luterbacher an der Universität Tübingen fertigte ich in der Zeit vom Mai 1981 bis September 1984 an.

Am 31. Mai 1984 wurde ich als Außerordentliches Mitglied in der "Deutschen Subkommission für Jura-Stratigraphie" aufgenommen.

Seit dem 25. Sept. 1984 bin ich mit Dr. rer. nat. Cornelia Schmitt-Riegraf verheiratet.

Meine akademischen Lehrer waren in den Fächern

Geologie/Paläontologie: Balke, Brenner, Einsele, Ernst, Frisch, Gocht, Hemleben, Herm, Kleinert, Kullmann, Liebau, Loeschke, Luterbacher, Neugebauer, Reif, Schönenberg, Seilacher, Wendt, Westphal, Wiedmann;

Mineralogie: Arndt, Bayh, v. Engelhardt, Friedrichsen, Lippmann, Pichler, Weiskirchner;

Geographie: Maier;

Anorganische Chemie: Ebert, Lindner, Strähle;

Zoologie: Bunke, Engels, Grell, Günzl, Kulzer, Möhres, Netzel, Pfeiffer, Rähle, Wasner.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Geol. Wolfgang Riegraf, Alsenstr. 40, D - 1000 Berlin 39 (Wannsee)

Zusammenfassung

Aus dem Gebiet zwischen Oberrhein und Aalen wurden 19 Profile, zwei in Südfrankreich (Truc de Balduc) und eines in Oberfranken (Unterstürmig) anhand von ca. 350 Mikroproben untersucht. Weitere Proben wurden aus den 19 BEB-Bohrungen "Schwäbische Alb 1001 - 1019" entnommen.

Eine Übersicht zeigt die mikropaläontologischen Arbeiten über den gesamtdeutschen Lias seit 1839. Die Vor- und Nachteile verschiedener Aufbereitungsmethoden für bituminöse Schiefer und Tonmergelsteine werden dargestellt. Eigene und neue Methoden brachten erstaunliche Erfolge.

Im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und den Grenzbereichen zum Oberen Pliensbachium und Oberen Toarcium besteht die gesamte Mikrofauna neben Fischresten, Gastropoden, Bivalven, Schwammnadeln und Radiolarien aus 63 Ostracoden- und 190 Foraminiferenarten (davon 22 agglutinierende, 5 miliolide und 163 kalkschalige Arten, bei denen die primitiven Nodosariiden deutlich überwiegen).

Die Ammoniten- und Mikrobiostratigraphie werden miteinander verglichen. Im obersten Pliensbachium und Unteren Toarcium werden 7 Ostracoden-"range"-Zonen ausgeschieden und durch die Reichweiten wichtiger Foraminiferenarten ergänzt. Von sechs in einer früheren Arbeit des Verfassers neu beschriebenen Ostracodenarten werden nun zwei zu Zonenleitostracoden. Während die Untergrenze des Toarciums mikropaläontologisch mit Ostracoden sicher festzulegen ist, kann die Obergrenze des Unteren Toarcium höchstens quantitativ mit der Mikrofaunenvergesellschaftung gezogen werden.

Die ökologische Entwicklung, Neubesiedlung und das Aussterben der Untertoarcium-Ostracoden (vor allem der metacopinen Healdiidae) und -Foraminiferen unter dem Einfluß der bituminösen Fazies werden detailliert dargestellt. Der Faunenschnitt erfaßt bis zum Ende der *tenuicostatum*-Zone nahezu alle Ostracodenarten und ca. 70 % der Foraminiferenarten. In der *elegans*-Subzone treten bereits neue, reichhaltige Mikrofaunen innerhalb der bituminösen Fazies auf. Im Verlauf der *bifrons*-Zone gesellen sich dazu weitere neue Arten, meist aus Frankreich eingewandert. Diese halten fast ohne Ausnahme bis ins Obere Toarcium durch. Während der bituminösen Fazies stellen sich oft charakteristische, artenarme Kümmerfaunen mit wechselnden Anteilen agglutinierender Foraminiferen (*Reophax*, *Trochammina*, *Haplophragmoides*) und von Kalkschalern (*Lenticulina*, *Lingulina*, *Brizalina*, *Reinholdella*) ein.

Der Faunenschnitt bei Ostracoden, Foraminiferen, Ammoniten, Belemniten, Bivalven und Brachiopoden an der Grenze *tenuicostatum-/falciferum*-Zone ist von der bituminösen Fazies nahezu unabhängig und betrifft alle Schelfgebiete, so in Norddeutschland, Dänemark, Schweden, England, Frankreich, Spanien, Portugal, Kanada, Italien, Marokko, Bulgarien und der Sowjetunion. In Gebieten ohne bituminöse Fazies ist der Faunenschnitt weniger scharf.

Im faziellen Teil werden die Hauptbestandteile bituminöser Gesteine des Unteren Toarcium zusammengefaßt. Im Posidonienschiefer, vor allem in Kalkbänken wie dem Unteren Stein und dem Oberen Stein beobachtet man eine Lamination, die abwechselnd aus karbonatischen, hellen Algenkrusten, organischen Algenfilmen, dunklen, tonigen Lagen mit viel Pyrit und sonstigen biogenen und anorganischen Komponenten von untergeordneter Bedeutung besteht. In den Algenkrusten und im übrigen Sediment finden sich inkrustiert oder frei die Röhren der Alge *Girvanella* in Massen. Pseudomorphosen nach Gips sind im Unteren Stein nicht selten. Bioturbation und Lamination - die wesentlichen Gefügetypen - wiederholen sich im mm-, cm- und m-Bereich. Kondensationslagen ("Schlacken", Schillhorizonte, "Belemnitenschlachtfelder") sind in Profilen mit reduzierter Mächtigkeit sehr häufig. Die Sedimentationsrate betrug wahrscheinlich um 0,1 mm pro Jahr.

Der Ablagerungsraum der Posidonienschiefer in Mitteleuropa läßt sich als ein sehr flaches, aber ausgedehntes Nebenmeer mit ca. 20 - 50 m Wassertiefe und warmen, zeitweise hypersalinarem Wasser rekonstruieren. Bei geringer Sedimentationsrate schieden auf dem Meeresgrund Blaugrünalgen- und Pilzrasen Karbonatkrusten ab. Diese stabilisierten das wasserreiche Sediment infolge rascher Zementation des karbonatischen Materials. Gelegentlich kommt es durch Kompaktion zu Sedimentgleitungen, sehr häufig durch Wasserbewegung und/oder Bioturbation zur Zerstörung der Algenkrusten. Unter den Algenrasen herrschten sehr wahrscheinlich sauerstoffarme Bedingungen.

Lokal fehlt bis zur Hälfte der Schichtmächtigkeit normaler Untertoarcium-Profile infolge starker Erosionsvorgänge an der Grenze zum Oberen Toarcium (Westalb; Göppinger Gebiet). 19 für industrielle Zwecke niedergebrachte Kernbohrungen (Schwäbische Alb 1001 - 1019) sind in einer Synthese ausgewertet und beschrieben.

Alle publizierten Tagesaufschlüsse und Bohrungen im Unteren Toarcium wurden zu einem Profilschnitt durch das süddeutsche Becken zusammengefaßt. Sämtliche vorliegenden Daten aus Süddeutschland ermöglichten eine Isopachenkarte des Unteren Toarcium mit den wesentlichen, paläogeographischen Strukturen. Die möglichen Richtungen des Austausches von Ammoniten-, Ostracoden- und Foraminiferenarten mit Frankreich ergeben sich daraus.

Um die komplizierten Ablagerungsvorgänge zu erklären, müssen frühere Modelle zur Entstehung der bituminösen Fazies in Mitteleuropa infolge zahlreicher neuer Ergebnisse der Plattentektonik, Ammonitenbiostratigraphie, Mikropaläontologie, Fazieskunde und Isotopengeochemie modifiziert werden.

Summary

From 19 sections in the area between the Oberrhein and the town of Aalen about 350 samples have been collected, another two sections in Southern France at the Truc de Balduc, and one in Franconia near the village of Unterstürmig. Additional samples are from cores of 19 boreholes drilled for industrial purposes (BEB Schwäbische Alb no. 1001 to 1019).

All micropalaeontological literature since 1839 concerning the German Liassic is listed completely.

Various preparation methodes for hard bituminous shales and marly shales are shown and discussed considering their advantages and disadvantages. New and own methods have led to rather astonishing results.

In the Lower Toarcian of Southwest Germany, from beds of the uppermost Pliensbachian and from the transition beds of the Lower to the Upper Toarcian the whole microfaunas consist of fish teeth and debris, gastropods, bivalves, sponge spicules, radiolarians, 63 species of ostracodes, and 190 foraminiferal species (including 22 agglutinated, 5 miliolid, and 163 calcareous species, mainly primitive nodosariids).

Ammonite biostratigraphy and microbiostratigraphy are compared. Seven ostracod range zones are distinguished in the uppermost Pliensbachian and Lower Toarcian. They are supported by the ranges of important foraminiferal species. Two ostracod species are defined as zonal index ostracodes. They are described as new species together with four other new species in a former paper of the author. The base of the Toarcian is clearly defined by some ostracod species. The top of the Lower Toarcian is to be fixed by the entire microfossil assemblages only.

The ecologic behaviour, often renewed populations, and the disappearance of Lower Toarcian ostracodes (namely metacopine ostracodes of the family Healdiidae) and foraminifers under the influence of the bituminous facies are shown in detail. The faunal cut regards nearly all ostracod and about 70 percent of the foraminiferal species. During the bituminous facies, in the subzone of *Harpoceras elegans*, new, rich microfaunas can already be observed. In the zone of *Hildoceras bifrons* a large number of new species enters Southern Germany. They are mostly immigrants from France. With some exceptions these species range at least into the Upper Toarcian. In the bituminous facies typical dwarfed faunas, poor in species, and with changing percentages of agglutinated foraminifers (*Reophax*, *Trochammina*, and *Haplophragmoides*) and calcareous species (*Lenticulina*, *Astacolus*, *Lingulina*, *Reinholdella*, and *Brizalina*).

The faunal cut in ostracodes, foraminifers, and, in addition to that, in ammonites, belemnites, bivalves, and brachiopods at the limit between *tenuicostatum* and *falciferum* zone, does not depend on the bituminous facies alone, but is widespread over shelf areas in Northern Germany, Denmark, Sweden, England, France, Spain, Portugal, Canada, Italy, Morocco, Bulgaria, and in the U.S.S.R. In areas without bituminous facies of early Toarcian age the faunal cut is less evident.

The main sedimentological components of bituminous rocks in the Lower Toarcian are summarized in the facies part. In the Posidonienschiefer, mainly in limestones like the Untere Stein and the Obere Stein, laminations can be observed which consist of calcareous, pale algal mats, organic algal layers, dark, clayey layers with much pyrite, and other biogenic and anorganic components of minor importance. Tubes of the incrusting algae *Girvanella* can abundantly be found in the algal crusts and the surrounding sediment. Pseudomorphs after gypsum are not rare in the Untere Stein. The main types of sediment structures are bioturbation and lamination which are repeated in the mm-, cm- and m-dimension. Condensed horizons like the so-called "Schlacken", coquina layers, and "Belemnitenschlachtfelder" are very frequent in sequences with reduced thickness. The sedimentation ratio amounts probably about 0. 1 millimetre per year.

The depositional environment of the Central European Posidonienschiefer is reconstructed as a shallow large marginal sea with a water depth about 20 to 50 metres, and warm, temporarily hypersaline water. Produced by blue-green algae and fungi mats, carbonatic crusts grew on the sea floor in times of low sedimentation rates. These crusts stabilized the water-saturated, muddy sediment by early-diagenetic cementation of the carbonate material. In some cases slumping is observed caused by compaction. The algal mats are destroyed very frequently by weak water movement and/or bioturbation. Beneath the algal crusts very oxygen-poor conditions are likely.

Locally, half of the thickness in typical normal Lower Toarcian sequences is eroded by strong erosion at the base of the Upper Toarcian in the Western Alb and the surroundings of Göppingen. Cores of 19 boreholes (Schwäbische Alb no. 1001 to 1019) are investigated and described in a synthesis.

All published exposures and cores of the Lower Toarcian are combined into a cross section through the Basin of Southwest Germany. All available data from Southern Germany allow to construct a Lower Toarcian isopach map with the main palaeogeographic structures. Further results are possible marine connections for the faunal exchange in ammonites, ostracodes, and foraminifers.

A lot of new results of plate tectonics, ammonite biostratigraphy, micropalaeontology, facies investigations, and isotopic geochemistry cause that former models for the genesis of the bituminous facies ought to be modified in order to explain the complicated mechanism of their formation.

Schlüsselworte

Jura - Unteres Toarcium - Foraminiferen - Radiolarien - Ostracoden - Echinodermen - Algen (*Girvanella*) - Systematik - Ökologie - Biostratigraphie - Fazies - organische Substanzen - Paläogeographie - Bohrkernbeschreibungen - Südwestdeutschland - Franken - Südfrankreich

Key Words

Jurassic - Lower Toarcian - foraminifera - radiolaria - ostracoda - echinoderms - algae (*Girvanella*) - systematic descriptions - ecology - biostratigraphy - facies - organic matter - core descriptions - Southwest Germany - Franconia - Southern France

Inhaltsverzeichnis

Seite

Zusammenfassung 3
Summary 4
Inhaltsverzeichnis 5
Einleitung 7
Dank 7
Stratigraphisch-fazieller Teil
- Übersicht der mikropaläontologischen Arbeiten im deutschen Lias seit 1839 8
- Abkürzungen 11
- Material 11
- Aufschlüsse 11
- Probenentnahme 18
- Probenaufbereitung, Bestimmung und Auswertung der Mikrofaunen 21
- Ammoniten- und Mikrobiostratigraphie des Oberen Pliensbachium bis Oberen Toarcium in Südwestdeutschland .. 28
- Ökologie der Mikrofaunen 34
- Mikrofaunen- und Horizontbeschreibungen 37
- Entwicklung der Mikrofaunen im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands 46
- Mikrofaunen im Unteren Toarcium außerhalb Süddeutschlands 47
- Biostratigraphisch-lithologische Untersuchungen der BEB-Bohrungen Schwäbische Alb 1001-1019 51
- Zur Fazies des südwestdeutschen Unteren Toarcium 52
- Die bituminöse Fazies im Unteren Toarcium - ein Kryptalgenlaminit 57
- Paläogeographie 59
- Modelle zur Entstehung der bituminösen Fazies im Unteren Toarcium 61

Systematischer Teil
- Fischreste 69
- Seelilien (Crinoidea) 69
- Seesterne (Asteroidea) 69
- Seegurken (Holothuroidea) 69
- Schlangensterne (Ophiuroidea) 69
- Seeigel (Echinoidea) 70
- Problematikum *"Gromia" liasica* TERQUEM, 1866 70
- Moostierchen (Bryozoa) 70
- Ostracoda 70
  - *Polycope* 70
  - *Cytherella* 72
  - *Cytherelloidea* 72
  - *Ogmoconcha* 72
  - *Ogmoconchella* 74
  - *Bairdia* 74
  - *Bythocypris* 76
  - *Paracypris* 77
  - *Liasina* 78
  - *Trachycythere* 78

Seite

Kinkelinella (Kinkelinella) 79
Kinkelinella (Ektyphocythere) 80
Camptocythere 84
Praeschuleridea 84
Aaleniella 84
Acrocythere 85
Wellandia 85
Procytherura 85
Eucytherura 86
Nanacythere 86
Cytheropteron 86
Monoceratina 87
Gramannicythere 89
Serpula 89
Scolecodonten 90
Cephalopodenreste 90
Gastropoden 90
Bivalven 90
Schwammnadeln 90
Radiolarien 91
Foraminiferida 91
Hyperammina 91
Annulina 91
Lagenammina 92
Thurammina 93
Hemisphaerammina 93
Ammodiscus 93
Tolypammina 95
Reophax 95
Haplophragmoides 97
Lituotuba 97
Ammobaculites 97
Ammomarginulina 98
Haplophragmium 98
Trochammina 99
Verneuilinoides 99
Subbdelloidina 100
Textularia 100
Cyclogyra 101
Nubeculinella 101
Ophtalmidium 102
Nodosaria 104
Pseudonodosaria 108
Dentalina 112
Astacolus 118
Lenticulina 121
Palmula 124
Saracenaria 130
Marginulina 130
Marginulinopsis 135
Citharina 138
Vaginulina 141
Lingulina 143
Berthelinella 146
Ichthyolaria 147
Eoguttulina 152

Seite

Bullopora 154
Oolina 154
Spirillina 155
Turrispirillina 155
Patellina 156
Reinholdella 156
Brizalina 157
Discorbis 158
Coccolithen 158
Diatomeen 158
Girvanella 159
Anhang 160
Profil- und Bohrkernbeschreibungen 160
Literatur 191
Tafeln 210

Einleitung

Bei der Bearbeitung von Mikrofaunen aus den südfranzösischen Posidonienschiefern des Unteren Toarcium (RIEGRAF 1980) wurden in gleichaltrigen südwestdeutschen Proben ebenfalls autochthone Mikrofaunen innerhalb der bituminösen Fazies gefunden. Dies gab den Anstoß zu dieser Arbeit. Ihr Ziel ist:

1. Die Mikrofauna des südwestdeutschen Unteren Toarcium vollständig zu erfassen, nicht nur stratigraphisch und ökologisch wichtige Arten.
2. Eine Foraminiferen- und Ostracoden-Biostratigraphie aufzustellen und mit der Ammoniten-Biostratigraphie zu vergleichen; die Unter- und Obergrenze des südwestdeutschen Unteren Toarcium mikropaläontologisch zu charakterisieren, aber auch Grenzen in der Anwendung dieser Mikrobiostratigraphie darzulegen.
3. Die Entwicklung und Ökologie der Foraminiferen, Ostracoden und ihrer Begleitfauna im Verlauf des Unteren Toarcium zu beschreiben, so z. B. Zusammenhänge Fauna/Sediment.
4. Den Zeitpunkt des Aussterbens der mittelliassischen Arten im Unteren Toarcium und das Einsetzen neuer Arten danach festzulegen, die Gründe dafür aufzuzeigen und mit dem Verhalten anderer Invertebraten (z. B. Cephalopoden) zu vergleichen.
5. Aus dem mikropaläontologischen Befunden sollen Rückschlüsse zur Deutung des Ölschiefereereignisses im europäischen Unteren Toarcium gewonnen werden.
6. Die Einwanderung von Ostracoden- und Foraminiferenarten in das süddeutsche Becken aus anderen Teilen Europas zu untersuchen, um Hinweise auf die Paläogeographie zu erhalten und die Faunen mit denen aus anderen Teilen Europas zu vergleichen.
7. Mit Hilfe von 19 Bohrungen der BEB (Schwäbische Alb 1001 - 1019) einen Profilschnitt durch das Untere Toarcium im südwestdeutschen Becken anzufertigen, die 19 Bohrungen zu beschreiben und ihnen Mikroproben aus statistisch interessanten Horizonten zu entnehmen. Aus allen vorhandenen Daten soll ferner eine Isopachenkarte des Unteren Toarcium in Süddeutschland angefertigt werden.

Dank

An dieser Stelle sei allen herzlich gedankt, die diese Arbeit förderten. Meinem Doktorvater, Prof. Dr. H. LUTERBACHER, sei für die Betreuung während der Arbeit gedankt, ebenso meinen Eltern für die finanzielle Unterstützung. Den Herren Prof. Dr. W. ERNST und Prof. Dr. Ch. HEMLEBEN (Tübingen) gebührt ebenfalls Dank für ihre Mithilfe.

Der "Gewerkschaften Brigitta und Elwerath Betriebsführungsgesellschaft (BEB) mbH" (Hannover) sei gedankt für die Erlaubnis zur Untersuchung und Beprobung der Bohrungen Schwäbische Alb 1001 - 1019.

Die Tübinger Kollegen halfen mit nützlichen Anregungen, Diskussionsbeiträgen, stellten wichtige Unterlagen oder Vergleichsproben zur Verfügung, besonders Herr Dipl.-Geol. J. TRÖSTER, der viel Interesse am Fortschreiten dieser Arbeit zeigte, ferner die Herren Dipl.-Geol. Ch. BETZLER, R. BLANK, K. BRANDT und J. BRAUN, D. EBERHARDT, Dr. H. GOCHT, Dr. W. KÜSPERT, Dipl.-Geol. D. SCHAAF und Dipl.-Geol. W. WILLE.

Der Sonderforschungsbereich 53 "Palökologie" in Tübingen gewährte einen finanziellen Zuschuß für die Geländearbeit in Südfrankreich.

Im Gelände und durch Diskussionen waren Dr. W. OHMERT (Freiburg), G. WERNER (Aalen-Dewangen), F. LÖRCHER (Dotternhausen), Th. KELLER (Frankfurt/Main) sowie Prof. Dr. R. FISCHER und Dr. D. THIES (Hannover) behilflich.

Für die Überlassung von Bohrkernbeschreibungen gebührt Dipl.-Geol. A. ETZOLD und Dr. H. KNITTER (beide Freiburg i. Br.) Dank. Letztgenannter gab wichtige Anregungen zum Ostracodenteil und übernahm zusammen mit Herrn Dr. H.-J. OERTLI (Pau) die Begutachtung des Ostracodenteils dieser Arbeit.

Herr Dr. F. GRADSTEIN (Dartmouth, Nova Scotia, Kanada) überließ freundlicherweise Kopien seiner im Druck befindlichen Arbeiten und Herr Dr. A. R. LORD (London) lieferte wichtige Diskussionsbeiträge zu den Lias-Ostracoden.

Herr. H. HÜTTEMANN fertigte geduldig und sorgfältig die Stereoscan-Fotos an, Herr W. WETZEL erledigte die übrigen Fotoarbeiten, Herr W. RIES (alle Tübingen) die Dünnschliff- und Sägearbeiten.

Das Betreten ihrer Steinbrüche erlaubten die Firma Rohrbach Zement (Dotternhausen), G. NETH (Gomaringen) und die Firma Lias Franken GmbH & Co. (Pautzfeld, Oberfranken).

Herr Dr. K. BRENNER (Stuttgart) überließ einige unveröffentlichte Profile und chemische Analysen zur Bearbeitung.

Herr Dr. H. HESS (Binningen, Schweiz) half mit Auskünften über Echinodermenreste.

Meine Frau trug durch konstruktive Kritik zur Arbeit bei und führte die umfangreichen Schreibarbeiten gewissenhaft und schnell durch.

Herr Prof. Dr. E. FLÜGEL (Erlangen) begutachtete die benthonischen Algenstrukturen aus dem Unteren Toarcium.

STRATIGRAPHISCH-FAZIELLER TEIL

Übersicht über die mikropaläontologischen Arbeiten im deutschen Lias seit 1839

ROEMER (1839) machte den Anfang mit einigen Foraminiferen des norddeutschen Jura.

BORNEMANN sen. (1854) verfaßte eine Monographie über mittelliassische Foraminiferen Nordeutschlands.

QUENSTEDT (1856 - 57) beschrieb neben Echinodermenresten und Onychiten eine sessile Foraminifere irrtümlich als Bryozoe und eine Ostracodenart.

BORNEMANN jr. (1874) beschäftigte sich mit der Systematik einiger liassischer Foraminiferenarten.

REINSCH (1877) erwähnte Funde von Foraminiferen, Radiolarien und Schwammresten im fränkischen Lias.

BURBACH (1886; 1886 a) und DREYER (1888) verfaßten eine Monographie mittelliassischer Foraminiferen Thüringens.

GÜMBEL (1891) erkannte in Dünnschliffen aus dem fränkischen Lias Foraminiferen und Radiolarien, vor allem im Posidonienschiefer.

SCHICK (1903) erwähnte eine Reihe von Foraminiferen und Ostracoden aus dem südwestdeutschen Lias, fand aber im Posidonienschiefer des Unteren Toarcium nur eine Foraminifere (S. 158).

ISSLER (1908) schrieb die erste, umfassende Darstellung der süddeutschen Lias-Foraminiferen und erwähnt daneben noch Echinodermen- und kleine Cephalopodenreste. Aus den Posidonienschiefern von Boll, Holzmaden, Reutlingen und Aalen-Wasseralfingen lagen ihm fünf Foraminiferenarten vor (S. 34).

KLÄHN (1921) und PRATJE (1921) behandeln die Foraminiferen des elsässischen und badischen Jura. KLÄHN (S. 9) erkannte bereits den Leitwert gewisser Arten. Aus den Posidonienschiefern des Wutach-Gebietes nannte er zwei Arten (S. 70).

P. MÜLLER (1922) untersuchte den gesamten Jura auf Foraminiferen. Im obersten Lias ε von Heubach (Grenzschicht) fand er (S. 6) sechs Foraminiferenarten (Tab. 1).

PRATJE (1927) beschäftigte sich noch einmal mit Foraminiferen und Ostracoden des Lias im Oberrheingebiet.

KUHN (1933; 1935) erwähnte mittelliassische Foraminiferen aus Franken und legte ihre Ökologie dar.

BARTENSTEIN (1936) glaubte, Holothurienreste besäßen im Jura wenig Leitwert.

FRANKE (1936) verwendete in seiner Monographie der deutschen Lias-Foraminiferen auch südwestdeutsches Material, ohne dessen jeweiliges stratigraphisches Alter genau anzugeben. Foraminiferen aus dem süddeutschen Posidonienschiefer wurden mit Ausnahme einer Art der Lias-Epsilon-Zeta-Grenze (S. 115) nicht aufgeführt.

BARTENSTEIN & BRAND (1937) fanden im Rahmen ihrer Monographie der norddeutschen Jura-Foraminiferen im Posidonienschiefer 15 Foraminiferenarten in der *bifrons*-Zone (S. 39 - 40) von Bethel und Hildesheim, darunter die wichtige *Lenticulina foveolata* (FRANKE).

TRIEBEL & BARTENSTEIN (1938) stellten einige Lias-Ostracoden vor.

WICHER (1938) bildete typische Foraminiferen und Ostracoden des norddeutschen Lias ab.

FAGGINGER-AUER (1938) betrachtete die Jura-Foraminiferen in phylogenetisch-biostratigraphischer Hinsicht (S. 13, 17). Er versuchte eine Jura-Gliederung mit Hilfe der Foraminiferen.

WOLBURG (1938; 1939) diskutierte die Systematik und den Leitwert von jurassischen Echinodermenresten.

BRAND (1939) betrieb stratigraphische Untersuchungen an mittelliassischen Foraminiferen Norddeutschlands.

FRENTZEN (1941) legte eine Monographie der Jura-Foraminiferen des Wutach-Gebietes vor und ergänzte die Arbeit von FRANKE (1936). Im unteren Lias ε fand er Foraminiferen, Ostracoden und Echinodermen, eine "arme bis mäßig reiche Mikrofauna" (S. 176), im oberen Lias ε in einer "armen bis mäßig reichen Mikrofauna" 15 Foraminiferenarten.

WICHER (1942) stellte Mikrofaunenbilder des Toarcium bis zur Oberkreide dar.

WICHER (1944) untersuchte die systematische Zugehörigkeit liassischer Foraminiferen.

BARTENSTEIN (1947; 1948) klärte die Systematik von auch im Lias vorkommenden Foraminiferengattungen.

BARTENSTEIN (1949) machte eine Ostracodenart des nordwestdeutschen Oberen Lias bekannt.

BRAND (1949) behandelte in seiner Gliederung des nordwestdeutschen Doggers auch liassische Foraminiferenarten.

TRIEBEL (1950) trieb systematische Studien an liassischen Ostracoden.

WEBER (1950) fand vereinzelt Foraminiferen in Dünnschliffen von Kalkbänken aus dem mittleren Lias ε Südwestdeutschlands (S. 24, 39).

SZENK (1950) erhielt aus dem südwestdeutschen Lias ζ eine Reihe von Foraminiferen, aber nicht aus dem oberen Lias ε.

BUCK (1951) verwendete Mikrofossilien, insbesondere Ostracoden, für die Stratigraphie in Südwestdeutschland.

USBECK (1952) führte die gesamte Mikrofauna des Lias α_{1-2} Südwestdeutschlands auf.

WICHER (1952) untersuchte Ökologie und Systematik einiger liassischer Foraminiferen.

REINECKE (1953) bearbeitete Foraminiferen des norddeutschen Lias α.

WEIHMANN (1953) und HAGENMEYER (1954) beschäftigten sich mit der Mikrofauna im Lias α_3 Südwestdeutschlands,

NEUWEILER (1954) mit der des Lias β Südwestdeutschlands,

BACH (1954) mit der des südwestdeutschen Lias γ und

KNAUFF (1954) mit der des Lias δ in Südwestdeutschland.

EINSELE & MOSEBACH (1955: 337 - 338) fanden in Südwestdeutschland einige Foraminiferenarten im Unteren Lias ε, im mittleren Lias ε "Kümmerformen" von Foraminiferen.

FISCHER (1957) erwähnte in seiner Monographie der Oberlias-Ostracoden auch Foraminiferen-Funde in typischen Ölschiefern (S. 269). Als erster weist er Ostracoden im bituminösen Mittel- und Ober- ε des südwestdeutschen Lias nach. Vorkommen von Ostracoden im Unteren Stein von Frommern dürften sicherlich auf einem Irrtum beruhen. Er versuchte ferner, den Lias ζ mit Ostracoden biostratigraphisch zu gliedern.

SIEVERTS-DORECK (1958) berichtete über kleine Echinodermenreste des Fränkischen Jura.

ZIEGLER in TILLMANN (1958) bearbeitete in einer Bohrung Foraminiferen aus dem fränkischen Posidonienschiefer.

WIENHOLZ (1958) stellte mikropaläontologische Untersuchungen im unteren und mittleren Lias Mecklenburgs vor.

BACH, HAGENMEYER & NEUWEILER (1959) revidierten ausgewählte Foraminiferenarten des südwestdeutschen Lias.

DREXLER (1959) publizierte Foraminiferen und Ostracoden aus dem Lias α der Pfalz.

KLINGLER & NEUWEILER (1959) zeigten wichtige Ostracoden des Unteren Lias.

TRIEBEL & KLINGLER (1959) stellten neue Ostracodengattungen im Lias auf.

HOFFMANN & MARTIN (1960) bearbeiteten Foraminiferen und Ostracoden des nord- und süddeutschen Oberpliensbachium und Untertoarcium.

ZOBEL (1960) fertigte eine Monographie der Lias- γ-Foraminiferen Norddeutschlands an.

PIETRZENUK (1961) beschrieb Mikrofaunen aus dem Lias der DDR.

FISCHER (1961 b) zeigte verschiedene Erhaltungszustände von Mikrofossilien aus dem Posidonienschiefer (S. 332) und mögliche ökologische Beziehungen zwischen Bitumengehalt und Foraminiferenwachstum (S. 333) in Südwestdeutschland.

FISCHER (1961; 1961 a; 1962) publizierte Toarcium-Ostracoden Südwestdeutschlands.

GRAMANN (1962) untersuchte skulptierte Ostracoden im norddeutschen Lias.

GRAMANN (1962 a) fand bei liassischen Ostracoden Norddeutschlands Weichteilreste.

KNAUFF (1962) beschrieb Faunenbilder mittelliassischer Foraminiferen in Bohrungen Norddeutschlands.

KLINGLER (1962) berücksichtigte in den "Leitfossilien der Mikropaläontologie" auch Foraminiferen und Ostracoden des südwestdeutschen Lias.

ZIEGLER (1962) listete Foraminiferenarten des fränkischen Unterlias auf.

FISCHER (1963) ergänzte die Ostracodenfauna des südwestdeutschen Lias ζ.

PLUMHOFF (1963) beschäftigte sich unter anderem mit der Ostracodenentwicklung an der Grenze Pliensbachium/Toarcium in Deutschland und Luxemburg (S. 63).

RABITZ (1963) revidierte die Arbeit von BORNEMANN sen. (1854) über den norddeutschen Unter- und Mittellias.

FRENTZEN (1964) ergänzte die Holothurienfauna des südwestdeutschen Jura durch neue Arten.

GRÜNDEL (1964) stellte Ostracoden aus dem Lias der DDR vor.

PARIWATVORN (1964) verglich die unterliassische Mikrofauna von Aselfingen und dem Franche-Comté.

CONTINI & PARIWATVORN (1964) verglichen die unter- und mittelliassische Mikrofauna von Aselfingen und dem Franche-Comté.

ALDINGER (1965) erklärte das Vorkommen vereinzelter Foraminiferen im Posidonienschiefer Südwestdeutschlands mit Verdriftung an Baumstämmen (S. 9).

PASCAL (1965) verglich die Mikrofauna im unteren Pliensbachium von Aselfingen und dem Franche-Comté.

WITTHUHN (1965) veröffentlichte systematische und ökologische Einzelheiten einer Foraminiferen-Gattung des nordwestdeutschen Mittellias.

BIDEAUX (1966) verglich die Mikrofauna des oberen Toarcium von Aselfingen und dem Franche-Comté,

CARDOT (1966) ebenso im oberen Pliensbachium.

GRAMANN (1966) betrieb systematische Studien an einer liassischen Ostracodengattung.

KNAUFF (1966) untersuchte die Entwicklung liassischer Milioliden.

DREYER (1967) stellte die liassische Entwicklung von Mikrofaunen in Brandenburg vor.

OHM (1967) behandelte innerhalb einer umfassenden Revision wichtige liassische Vertreter der Epistominen aus Nord- und Süddeutschland.

PLUMHOFF (1967) diskutierte die Verbreitung wichtiger Ostracoden des Unteren Toarcium.

STOERMER & WIENHOLZ (1967) stellten mikrobiostratigraphische Untersuchungen (Foraminiferen, Ostracoden) im obersten Lias von Norddeutschland an.

WELZEL (1968) verfaßte eine ausführliche Monographie der Oberpliensbachium-Foraminiferen Frankens.

BRUDER (1968) untersuchte die Ökologie von Foraminiferen und Ostracoden im obersten Lias ε und ζ. Er diskutierte den Einfluß des Brackwassers auf das marine Benthos (S. 113).

WITTHUHN (1968) klärte die Systematik und Ökologie liassischer Bolivinen Norddeutschlands.

HERRIG (1969; 1969 a) begann seine Ostracoden-Monographie über den Lias der DDR.

JOACHIM (1970; 1970 a) legte die Ökologie von Foraminiferen und Ostracoden im Grenzbereich Lias δ/Lias ε im Zusammenhang mit der Geochemie und Sedimentologie dar (S. 14).

GRÜNDEL (1970) untersuchte die liassischen Ostracoden.

GRÜNDEL & KOZUR (1971) verfeinerten die Systematik von Jura-Ostracoden (nach einer freundlichen Mitteilung von H. J. OERTLI, Pau, kann die Arbeit erst 1972 erschienen sein).

SCHLOZ (1972) zeigte das Vorkommen von "Riff"-Foraminiferen im südwestdeutschen Unteren Lias.

GRÜNDEL & KOZUR (1973) stellten weitere Stammbäume jurassischer Ostracoden auf.

MOORLEY (1974) verfaßte eine Monographie der Domerium-Ostracoden Baden-Württembergs.

LORD & MOORLEY (1974; 1974 a; 1974 b) stellten die neuen mittelliassischen Ostracoden-Arten aus Baden-Württemberg vor.

GROISS (1975) bearbeitete Mikrofaunen aus dem fränkischen Unterlias.

HERRIG (1975 diskutierte Erhaltungszustände von Ostracoden-Klappen im deutschen Lias.

KOUTROUKIS (1975) legte umfangreiche statistische Auswertungen von Foraminiferen und Ostracoden aus dem unteren Lias ε von Dotternhausen und Heiningen vor.

GRÜNDEL (1975) entwickelte ein neues System skulptierter Ostracoden.

GRÜNDEL & KOZUR (1975) bauten die Großsystematik skulptierter Ostracoden aus.

GRÜNDEL (1976) setzte großsystematische Betrachtungen skulptierter Ostracoden fort.

KAEVER (1976; 1976 a) zeigte wichtige Ostracoden und Foraminiferen des westfälischen Lias.

KARAMPELAS (1976) studierte die Foraminiferen im Lias Nordbadens.

KNAUFF (1977) beschäftigte sich mit den Ostracoden und Foraminiferen im Unteren Lias Westfalens.

LORD & MALZ (1977) machten eine leitende Ostracode im Mittellias Norddeutschlands bekannt.

URLICHS (1977) erwähnte in einer Arbeit über das Pliensbachium-Typusprofil die Ostracoden-Verbreitung im südwestdeutschen Domerium.

ROSCHER (1977) führte die ökologisch-statistischen Untersuchungen JOACHIMs (1970) an Mikrofaunen des unteren Lias ε in anderen Profilen weiter.

GRÜNDEL (1977) stellte einen Stammbaum von Ostracoden-Großgruppen auf.

GRÜNDEL (1978) verfolgte die Entwicklung skulptierter Ostracoden weiter.

TRÖSTER (1978) erweiterte die Forschungen von BRUDER (1968) über die Ökologie der Foraminiferen und Ostracoden im Grenzbereich Lias ε/Lias ζ im Gebiet von Weilheim/Teck.

KARAMPELAS (1978) publizierte seine Arbeit von 1976.

HERRIG (1979; 1979 a; 1979 b) ergänzte seine Ostracoden-Monographie über die Lias-Ostracoden der DDR.

GRÜNDEL (1980) beschäftigte sich noch einmal mit der Systematik liassischer Ostracoden.

ROSENAU (1979) wertete den Lias ζ mit Foraminiferen und Ostracoden statistisch-ökologisch aus.

MÜHLEN (1980) setzte die Untersuchungen von ROSCHER (1977) im unteren Lias ε in Bezug auf Foraminiferen und Ostracoden am Rande der Schwäbischen Alb fort.

RIEGRAF (1980) entdeckte Foraminiferenfaunen in den mittleren und unteren Posidonienschiefern (bituminös) von Südfrankreich und ebenso in Südwestdeutschland; deren Ökologie wurde untersucht.

HOHENEGGER (1980) revidierte einige Arten von Ichthyolarien aus dem südwestdeutschen Lias.

HERRIG (1980; 1981; 1981 a; 1981 b; 1981 c; 1981 d) vervollständigte seine Monographie über Lias-Ostracoden der DDR.

GRÜNDEL (1981) setzte sich mit der Großsystematik einiger liassischer Ostracoden auseinander.

HOHENEGGER (1981) beschrieb neben dem Stammbaum wichtiger Ichthyolarien-Arten des südwestdeutschen Lias eine neue Art.

RIEGRAF (1982) gab genauere Angaben über die Vorkommen von Foraminiferen in den Posidonienschiefern Südfrankreichs und Südwestdeutschlands. Die Mikrofauna wird teilweise mit der Ammonitenbiostratigraphie verglichen.

HERRIG (1982) lieferte einen weiteren Beitrag zu den liassischen Ostracoden der DDR.

KNITTER (1983) verbesserte die Ostracodensystematik und -zonierung des Lias ζ in Süddeutschland und beschrieb neue Arten.

KNITTER & OHMERT (1983) wandten die Ammoniten- und Ostracodenbiostratigraphie kombiniert bei einem vollständigen Toarcium-Profil des Breisgaues an.

RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER (1984) listeten unter anderem die Ostracoden, Foraminiferen und Radiolarien des südwestdeutschen Unteren Toarcium auf und gaben dazu einige Abbildungen.

KNITTER (1984) berichtigte einige Namen von Toarcium-Ostracoden.

KNITTER & RIEGRAF (1984) bearbeiteten wichtige Profile des Oberen Toarcium Südwestdeutschlands mit dem Schwerpunkt auf der Ostracoden- und Ammonitenbiostratigraphie.

RIEGRAF (1984) beschrieb neue mittel- und oberliassische Ostracodenarten aus Südfrankreich und Südwestdeutschland.

RIEGRAF (1985) berücksichtigte bei der biostratigraphischen und lithostratigraphischen Bearbeitung eines fränkischen Profiles des Oberen Pliensbachium und Unteren Toarcium auch die Mikrofauna.

Abkürzungen

Ad	Blumberg-Achdorf/Wutach	Rei	Aalen-Reichenbach
As	Blumberg-Aselfingen/Wutach	Ham	Aalen-Hammerstadt
Do	Dotternhausen	Wa	Aalen-Wasseralfingen
Mö	Mössingen	RKl	rechte Klappe (bei Ostracoden)
Go	Gomaringen	LKl	linke Klappe (bei Ostracoden)
Rt	Reutlingen	SMNS	Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart
Oh	Reutlingen-Ohmenhausen	GPIT	Institut und Museum für Geologie und Paläontologie
Weil	Weilheim/Teck		der Universität Tübingen
No	Notzingen	e.p.	ex parte (in Synonymlisten) = teilweise, zum Teil
Gp	Göppingen	BEB	Gewerkschaften Brigitta und Elwerath Betriebsführungsgesellschaft mbH, Hannover
Ho	Holzmaden		
Zell	Zell u. Aichelberg		

Material

Die Stereoscanträger mit den abgebildeten Mikrofossilien, die Belegartenzellen und die abgebildeten und erwähnten Handstücke und Präparate wurden unter der jeweiligen Katalog-Nummer im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) hinterlegt.

Aufschlüsse

Bezeichnung in vorliegender Arbeit	Blatt-Nr., Blattname	Koordinaten	Genaue Lage und Autoren Abbildung in vorliegender Arbeit
Südfrankreich:			
Chalhac	XXVI-39/3-4 Florac	r 695 280 h 240 280	Bachrisse nördlich Chalhac auf der Südseite des Truc de Balduc bei Mende, Département Lozère (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 76); Abb. 2
Bramont	XXVI-39/3-4 Florac	r 697 630 h 239 560	Bramont (Bach) südöstlich des Truc de Balduc (Beschreibung im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 2
Südwestdeutschland:			
Obereggenen	8211 Kandern	r 33 99 020 h 52 91 280	Aubächle 500 m SE von Obereggenen nördlich Kandern (GASSMANN et al. 1984: 38; im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 3
Aselfingen	8116 Bonndorf	r 34 61 275-370 h 53 00 990-800	Aubachufer nördlich von Blumberg-Aselfingen (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 61); Abb. 4
Achdorf	8117 Blumberg	r 34 63 500 h 52 98 950	Buchberghang südlich der Straße Blumberg-Achdorf nach Fützen (RIEGRAF , WERNER & LÖRCHER 1984: 60; KNITTER & RIEGRAF 1984); Abb. 4
Aldingen (BEB 1010)	7918 Spaichingen	r 34 76 650 h 53 26 580	Gewand Nagelsee SW von Aldingen, SE der Straße Aldingen nach Schura, 705 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Denkingen (BEB 1012)	7818 Wehingen	r 34 80 440 h 53 31 350	Gewand Hüttental, N von Denkingen, W der Straße nach Gosheim, 690 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Wilflingen (BEB 1014)	7818 Wehingen	r 34 80 680 h 53 36 480	Sportplatz NE von Wilflingen, SW von Schörzingen, N der Straße von Wilflingen nach Schörzingen, 715 m ü. NN, Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Balgheim (BEB 1011)	7918 Spaichingen	r 34 83 150 h 53 24 630	Gewand Hofwiesen, 0.5 km SW von Balgheim, 682 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24

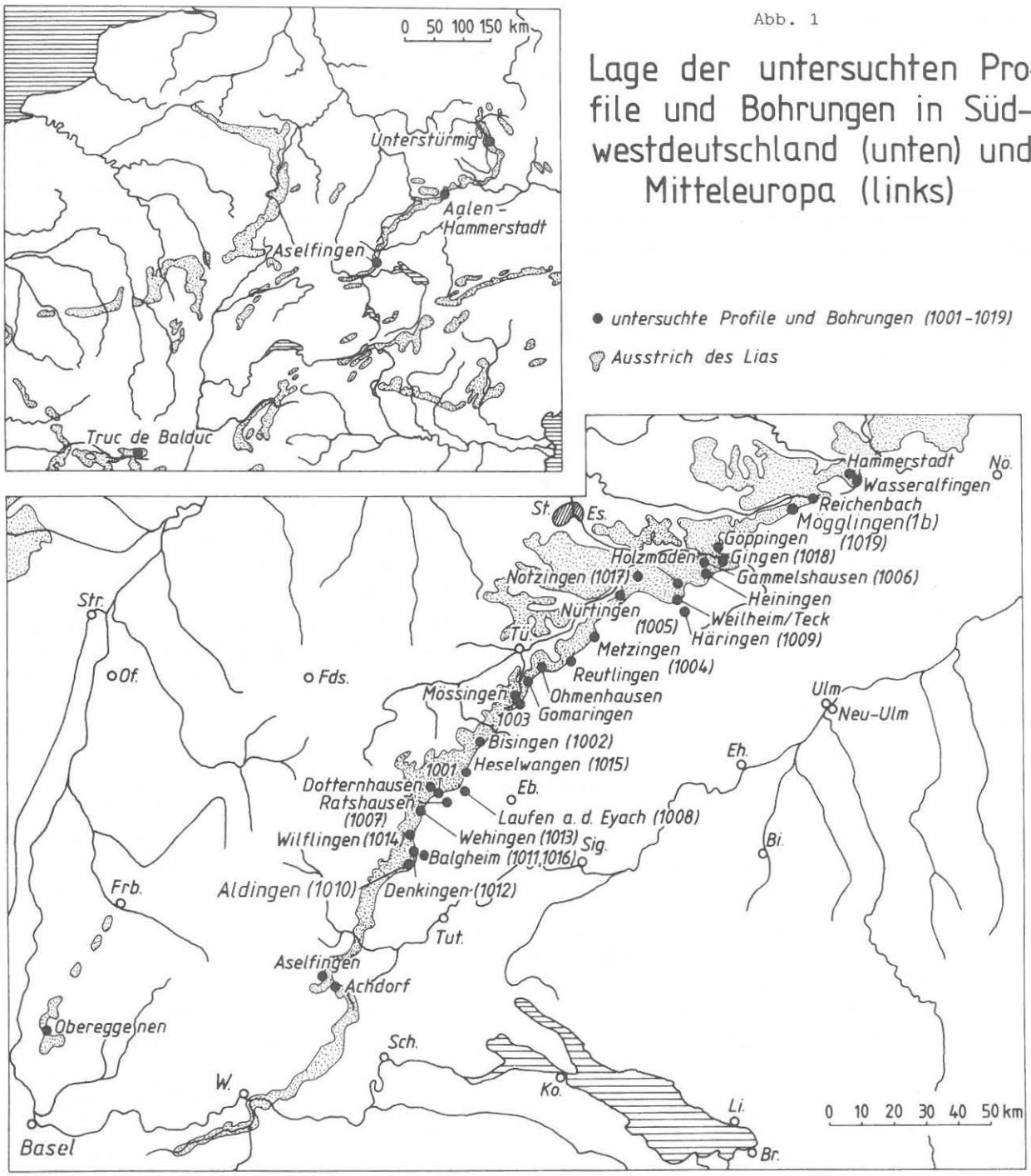


Abb. 1

Lage der untersuchten Profile und Bohrungen in Südwestdeutschland (unten) und Mitteleuropa (links)

Balgheim (BEB 1016)	7918 Spaichingen	r 34 83 220 h 53 25 120	Gewand Bergäcker, E von Balgheim, NW von Dürbheim, 700 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Wehingen (BEB 1013)	7818 Wehingen	r 34 85 130 h 53 33 840	Gewand Linsenberg, SW von Wehingen, S der Straße Wehingen nach Reichenbach a. Heuberg, 795 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Dotternhausen	7718 Geislingen a. Riedbach	r 34 84 500-600 h 53 43 700	Nördlicher (alter) Steinbruch im Zementwerk der Firma Rohrbach Zement in Dotternhausen bei Balingen (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 64); Abb. 4
Dotternhausen (BEB 1001)	7718 Geislingen a. Riedbach	r 34 85 700 h 53 43 400	Gewand Große Wiese, E von Dotternhausen bei Balingen, 660 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Ratshausen (BEB 1007)	7818 Wehingen	r 34 87 350 h 53 39 010	Gewand Sennerwaldhof, S des Schlichemtales, SE Ratshausen, an der Straße nach Obernheim, 720 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Heselwangen (BEB 1015)	7719 Balingen	r 34 91 260 h 53 47 950	Gewand Lohwasen, S von Balingen-Heselwangen, 602 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24

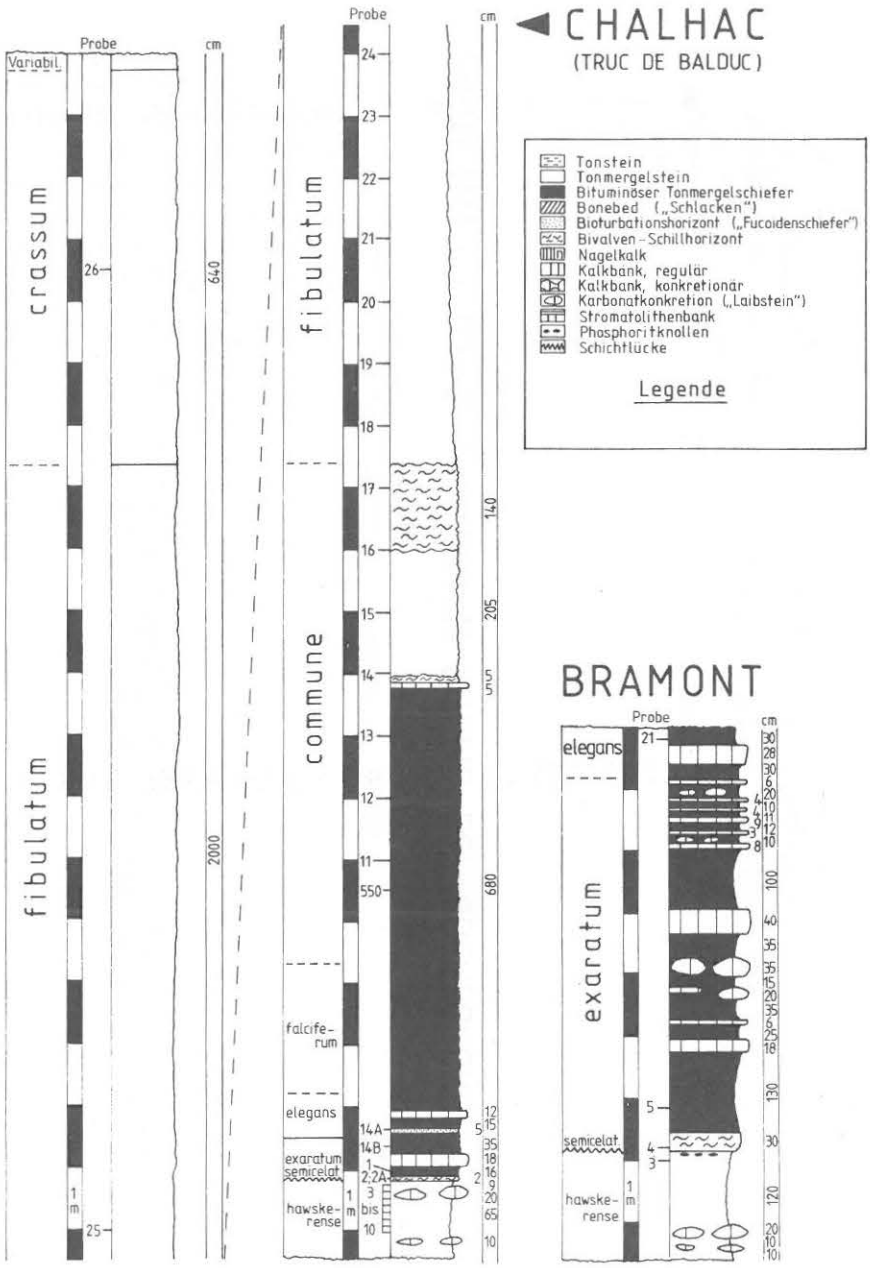


Abb. 2 Lithologie und Biostratigraphie der Profile von Chalhac und vom Bramont-Bett südlich des Truc de Balduc bei Mende, Département Lozère, Südfrankreich. Während das Chalhac-Profil dem schwäbisch-fränkischen Typ einigermaßen entspricht, weist das Bramont-Profil über stark kondensiertem Oberen Pliensbachium im Unteren Toarcium Mächtigkeiten und Geodenlagen auf, die an Whitby, Yorkshire (HOWARTH 1962) erinnern. Vergleiche dazu RIEGRAF 1980: Beil. 3; 1982: Abb. 2 und RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 76. Das Bramont-Profil ist im Anhang beschrieben.

Laufen a. d. Eyach (BEB 1008)	7719 Balingen	r 34 95 170 h 53 41 950	SW Laufen a. d. Eyach bei Balingen, 650 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Bisingen (BEB 1002)	7619 Hechingen	r 34 95 750 h 53 53 020	SW von Zimmern und NE von Bisingen, an der Straße nach Thanheim, 560 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Mössingen	7520 Mössingen	r 35 02 650 h 53 68 080	aufgelassener Steinbruch zwischen Mössingen und Ofterdingen, nun zugeschüttet (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 65), Abb. 5
Mössingen (BEB 1003)	7520 Mössingen	r 35 04 305 h 53 64 150	Gewand Bärengarten, N von Mössingen, an der Straße nach Nehren, 465 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Gomaringen	7520 Mössingen	r 35 06 425 h 53 68 080 r 35 06 480 h 53 68 550 r 35 06 280 h 53 67 980	Wiesazbett westlich von Gomaringen; Stbr. Neth NW von Gomaringen; aufgelassener Stbr. am Wiesazufer westlich Gomaringen (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 66); Abb. 5
Ohmenhausen	7520 Mössingen	r 35 10 675 h 53 70 680	Neubaugruben im Gewand Hasenberg, südöstlich Reutlingen-Ohmenhausen (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 80); Abb. 5
Reutlingen (PH)	7521 Reutlingen	r 35 13 950 h 53 71 700	Erweiterungsbau der Pädagogischen Hochschule südwestlich Reutlingen (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 79); Abb. 6
Reutlingen	7521 Reutlingen	r 35 14 700 h 53 73 730	Aufgelassene Ziegelei am Irtenbach in Reutlingen (Schieferstraße) (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 79); Abb. 6

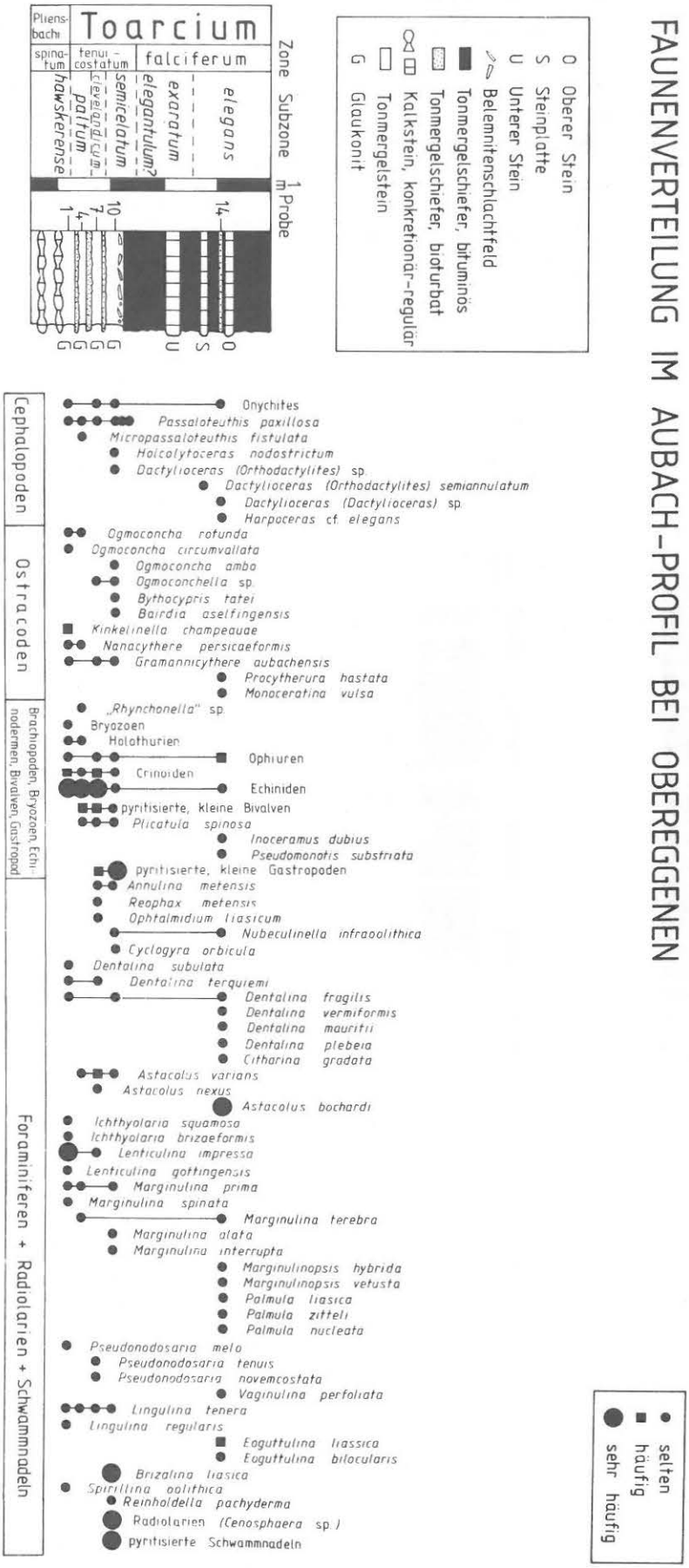


Abb. 3 Lithologie, Biostratigraphie und Fauna im Profil des Aubachs bei Obereggenen im Breisgau (vergleiche GASSMANN et al. 1984: 38). Hier ist der Untere und Mittlere Lias auf wenige Meter reduziert. Die *tenuicostatum*-Zone führt Glaukonit und viel Feinsand.

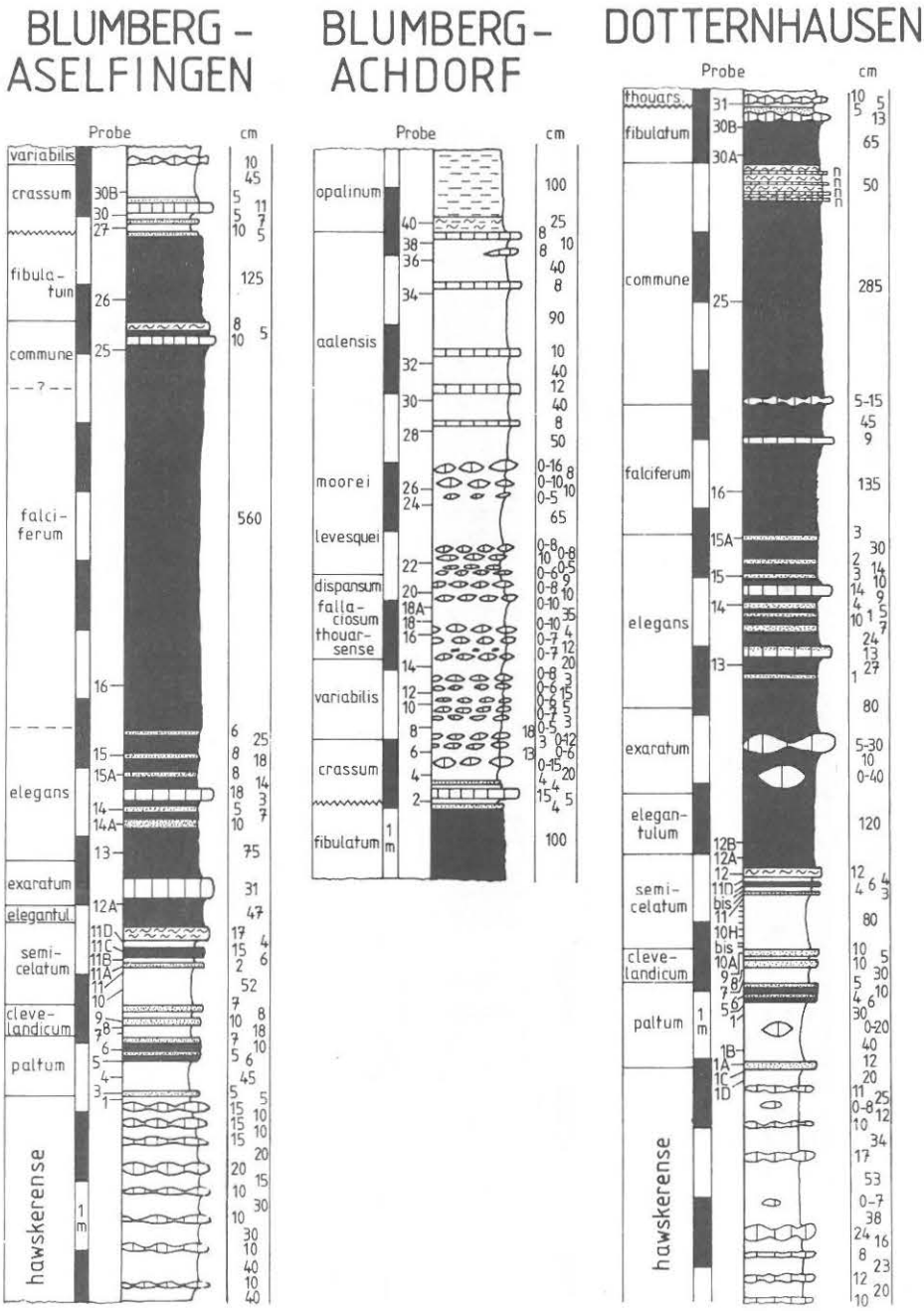


Abb. 4 Lithologie und Biostratigraphie der Profile im Wutachgebiet (Blumberg-Aselfingen und Blumberg-Achdorf) und im Steinbruch des Zementwerkes Dotternhausen (vergl. RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 64). Die *spinatum*-Zone von Dotternhausen ist nach der Profilaufnahme von F. LÖRCHER (frdl. Mitteilung 1984) ergänzt und heute nicht mehr aufgeschlossen. Im Vergleich zum Wutachgebiet ist die *fibulatum*-Subzone erodiert und teilweise in Form von phosphoritischen Geröllen und fragmentarischen Ammoniten in der *thouarsense*-Zone aufgearbeitet zu finden. Für das Profil Dotternhausen liegen zusätzlich die Gehalte an organischem Kohlenstoff und die $\delta^{13}C$-Werte vor (KÜSPERT 1983: 38, 155, Abb. 30). Legende in Abb. 2.

Metzingen (BEB 1004)	7421 Metzingen	r 35 20 230 h 53 76 630	Gewand Katzensteige beim Sportplatz SW von Metzingen, 390 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Nürtingen (BEB 1005)	7322 Kirchheim u. Teck	r 35 27 610 h 53 85 540	Gewand Vorhalde nahe dem Tiefenbach, SE von Nürtingen, 345 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Notzingen (BEB 1017)	7322 Kirchheim u. Teck	r 35 34 170 h 53 91 730	Gewand Hohes Reisach, S von Notzingen, N von Kirchheim u. Teck, 380 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 7 und 24
Holzmaden (Stbr. G. Fischer)	7323 Weilheim u. Teck	r 35 39 870 h 53 89 050	Gewand Wasen, E von Holzmaden, Stbr. Gotthilf Fischer (HAUFF 1921 und URLICHS 1977); Abb. 7
Weilheim/ Teck	7323 Weilheim u. Teck	r 35 38 825 h 53 87 250	Lindachbett bei der Becker'schen Fabrik in Weilheim u. Teck (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 69); Abb. 7
Zell	7323 Weilheim u. Teck	r 35 41 000 h 53 90 760	Stbr. Jürgen Fischer zwischen Zell und Ohmden (TRÖSTER 1978: 34 und HAUFF 1921)
Häringen (BEB 1009)	7323 Weilheim u. Teck	r 35 42 480 h 53 84 880	Gewand Hagelholz NW von Häringen, 470 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24

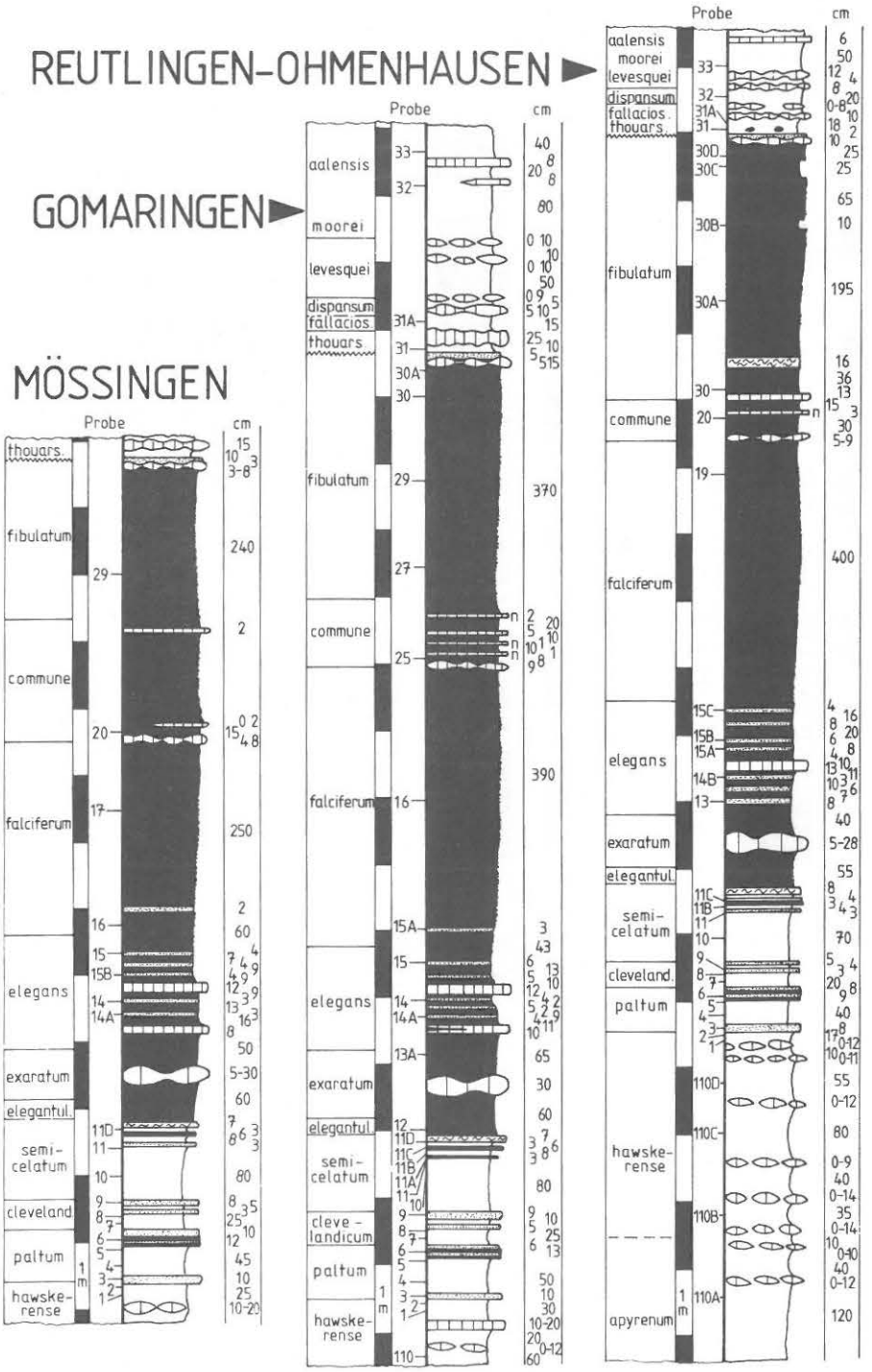


Abb. 5 Lithologie und Biostratigraphie der mittleren Alb mit den überdurchschnittlich mächtigen Untertoarcium-Profilen von Mössingen, Gomaringen und Reutlingen-Ohmenhausen (beschrieben in RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 65, 66, 80). In allen drei Profilen ist die Schichtlücke vom Unteren zum Oberen Toarcium vergleichsweise gering. Legende in Abb. 2.

Gammelshausen (BEB 1006)	7323 Weilheim u. Teck	r 35 48 010 h 53 90 085	Gewand Aischbach N von Gammelshausen, 410 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 24
Heiningen	7323 Weilheim u. Teck	r 35 48 700 h 53 92 550	Katzenbach NE von Heiningen (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 72); Abb. 8
Gingen/Fils (BEB 1018)	7324 Geislingen a. d. Steige West	r 35 55 290 h 53 92 190	Gewand Sarenwang, NW von Gingen a. d. Fils, 415 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 8 und 24
Göppingen (BEB 1019)	7224 Schwäbisch-Gmünd Süd	r 35 50 840 h 53 98 580	Gewand Langer Wasen im Spitalwald NE Göppingen, SE Göppingen-Lerchenberg, 395 m ü. NN; Bohrung (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 8 und 24
Reichenbach	7126 Aalen	r 35 73 400 h 54 13 300	Riegelbach zwischen Riegelhof und Aalen-Reichenbach (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 73); Abb. 9

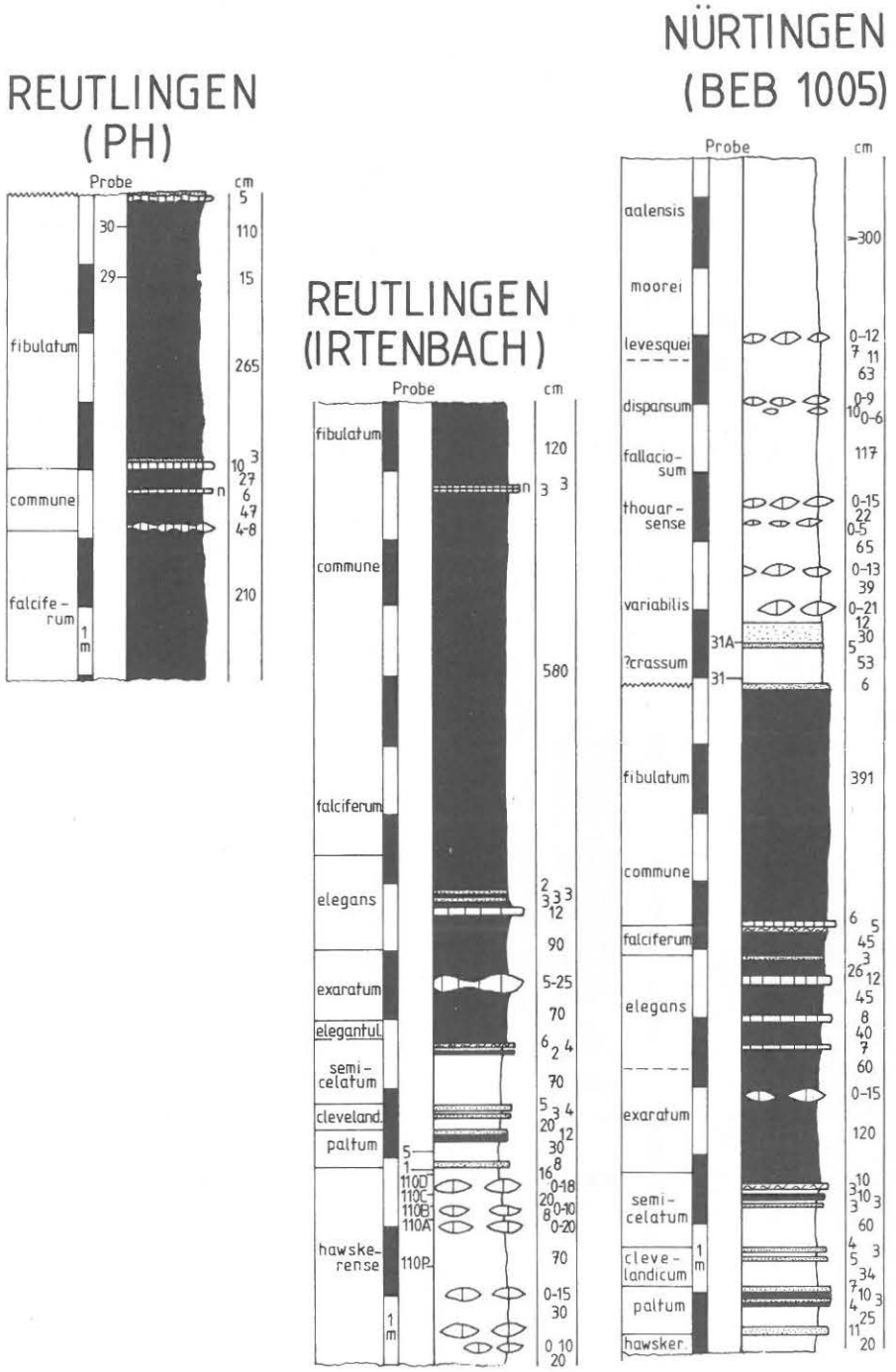


Abb. 6 Lithologie und Biostratigraphie von Profilen am Übergang der mittleren Alb (Pädagogische Hochschule in Reutlingen und aufgelassene Ziegeleigrube an der Schieferstraße in Reutlingen am Irtenbach) zur östlichen Alb (BEB-Bohrung 1005 Nürtingen). Dazu liegen die Untersuchungen über die Gehalte an organischem Kohlenstoff bei KÜSPERT (1982: 482, Abb. 2; 1983: 37, 93, Abb. 8, Abb. 18) vor. Im Profil Reutlingen (Irtenbach) fehlen die Kalkbänke der *bifrons*-Zone mit Ausnahme eines Nagelkalkes. Im Profil Nürtingen beginnt eine Reduzierung und Erosion der *bifrons*- und höheren *falciferum*-Zone, die sich in den nachfolgend abgebildeten Profilen von Notzingen, Weilheim/Teck und Holzmaden weiter fortsetzt. Legende in Abb. 2.

Mögglingen (Pegelbohrung 1b)	7125 Mögglingen	r 35 72 480 h 54 11 030	Deponie Ellert im Gewand Großdölzerhof-Hochstraße, 4 km südlich Aalen-Reichenbach (nur in Abb. 30c verwendet); Beschreibung - freundlicherweise von A. ETZOLD (Freiburg) überlassen - im Anhang vorliegender Arbeit.
Hammerstadt	7126 Aalen	r 35 77 180 h 54 13 530 r 35 77 480 h 54 13 650	Gewand Eichfeld und Gewand Lettengasse südlich Aalen-Hammerstadt, Straßenbau (im Anhang vorliegender Arbeit); Abb. 9
Wasseralfingen	7126 Aalen	r 35 80 600 h 54 14 950	Hang im Gewand Hart, Schulhausneubau in Aalen-Wasseralfingen, Phillip-Funk-Straße (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 75); Abb. 9
Oberfranken:			
Unterstürmig	6232 Forchheim	r 44 31 900 h 55 17 150	Tongrube der Lias Franken GmbH NW Unterstürmig bei Forchheim in Oberfranken (RIEGRAF 1985); Abb. 9

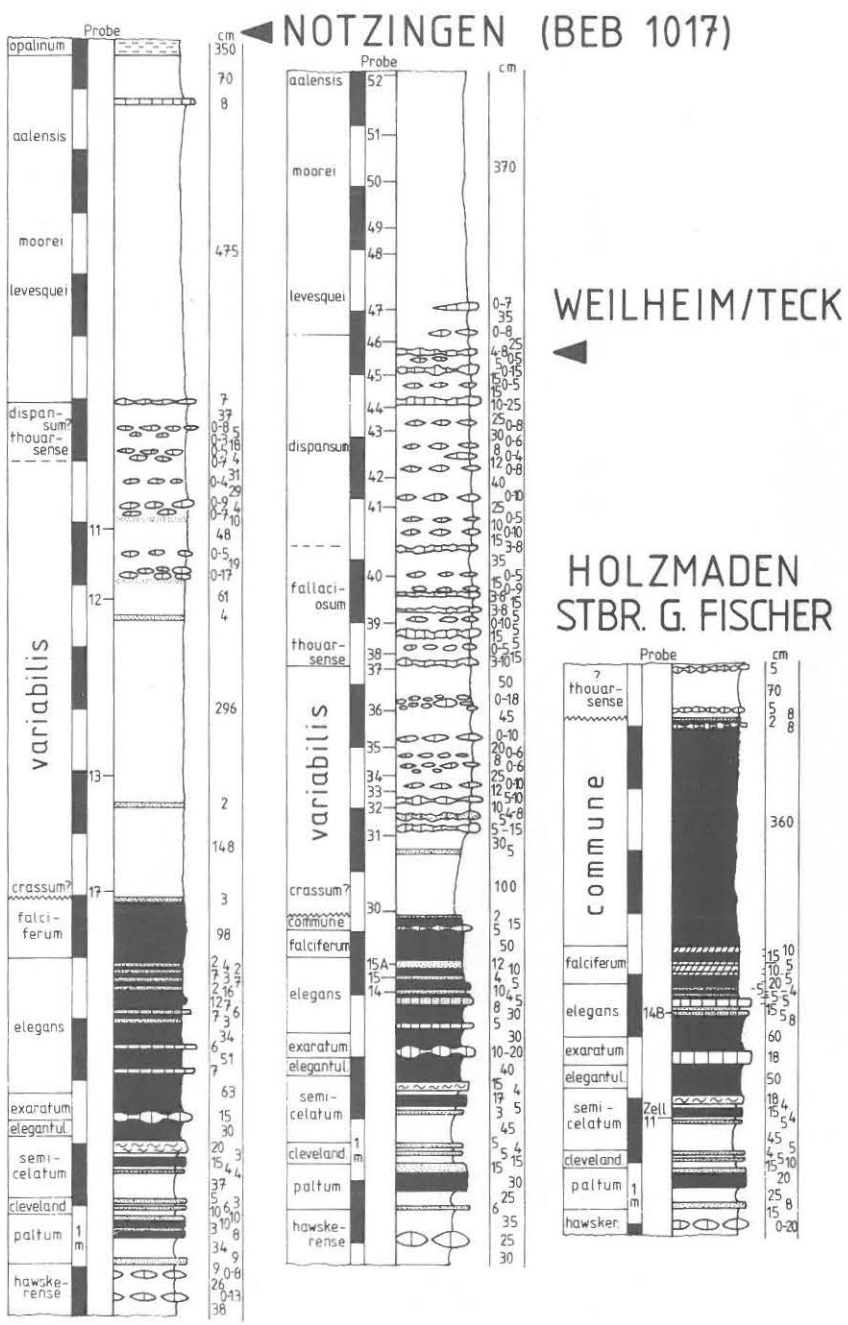


Abb. 7 Lithologie und Biostratigraphie in der BEB-Bohrung 1017, Notzingen, im Lindach-Bett bei Weilheim/Teck und im Steinbruch G. FISCHER in Holzmaden. Die vor allem in der höheren *falciferum*- und besonders der *bifrons*-Zone stark kondensierten oder erodierten Horizonte des Unteren Toarcium erhielten eine überdurchschnittlich mächtige und ziemlich vollständige Auflagerung von Oberem Toarcium (KNITTER & RIEGRAF 1984). Im Holzmadener Gebiet (Steinbruch G. FISCHER) fehlt jedoch die *variabilis*-Zone. Legende in Abb. 2.

Probenentnahme

Probenserien wurden in ungleichmäßigen Schichtabständen jeweils bei einem Fazieswechsel entnommen. Bei mächtigeren, lithologisch einheitlichen Schichtpaketen erfolgte die Probenentnahme in größeren Abständen. Aus einigen zusätzlichen Profilen wurden Proben zur Kontrolle nur aus Horizonten entnommen, die andernorts schon als Mikrofauna-führend bekannt waren. Dies diente vor allem dem lateralen Vergleich der Profile untereinander. Die entnommenen Proben sind in Abb. 2 - 9 jeweils links vom lithologischen Profil dargestellt. In der bituminösen Fazies konzentrierte sich die Probenentnahme im Verlauf dieser Arbeit mehr und mehr auf die Bioturbationshorizonte.

Verwitterte bituminöse Schiefer sind ungleich schneller aufbereitet. Die Ausbeute an Mikrofossilien ist um ein Vielfaches höher und die Sauberkeit der Mikrofossilien größer als bei frischen, unverwitterten Proben und Bohrkernen. Selbst bei sehr starker Verwitterung (Lehmbildung!) ist die Foraminiferen- und Ostracodenfauna immer noch relativ gut erhalten. Die Aufbereitung störende Bitumina sind jedoch oxidiert. Das Ergebnis einer Mikroprobe hängt bei bituminösen Sedimenten somit von der Art der Probenentnahme ab, nicht nur vom Mikrofossilinhalt oder der Präparation.

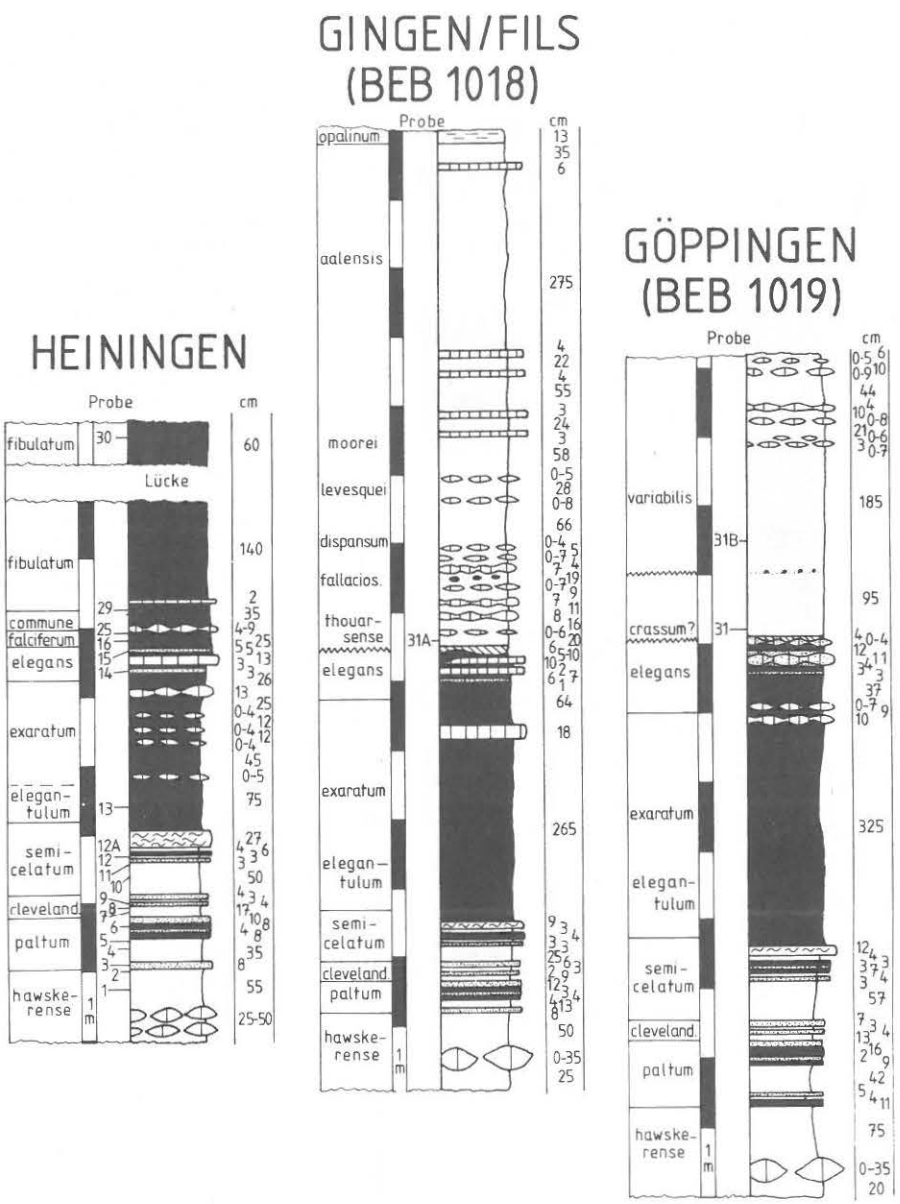


Abb. 8 Lithologie und Biostratigraphie in den Profilen des Katzenbachs bei Heiningen, der BEB-Bohrung 1018, Gingen a. d. Fils, und der BEB-Bohrung 1019, Göppingen. In Heiningen waren ca. 4 - 6 m der *fibulatum*-Subzone nicht aufgeschlossen. Probe Hei. 30 stammt aus dem Bereich dicht unter der Grenze Unteres/Oberes Toarcium.
In Gingen und Göppingen fand zwischen Unterem und Oberem Toarcium eine starke Erosion statt, die vermutlich große Teile der *bifrons*- und *falciferum*-Zone erfaßte. Legende in Abb. 2.

Eine Probenentnahme in jeweils gleichen, geringen cm-Abständen ist bei der vorliegenden Arbeit uneffektiv, weil die Probenanzahl viel zu hoch wird und die Aufbereitungszeit für eine Probe zu lange ist (bis zu einer Woche bei harten, bituminösen Schiefern). Zudem sind die ökologischen Ergebnisse aus faziellen Gründen (Abb. 21, Abb. 25) oft wenig aussagekräftig und nie eindeutig. Die Schwierigkeiten zeigen ROSCHER (1977), TRÖSTER (1978), ROSENAU (1979) und MÜHLEN (1980). Wie wenig sinnvoll eine cm-genaue Beprobung in dieser Arbeit gewesen wäre, demonstriert Abb. 21. Oft beobachtet man innerhalb einer lithologischen Einheit selbst im cm-Bereich starke Schwankungen in der Zusammensetzungen der Ostracoden- und Foraminiferenarten, ohne daß diese Unterschiede immer erklärt werden könnten. Dies beruht vor allem darauf, daß wir im Lias überwiegend Thanatozönosen und nur sehr selten echte Lebensgemeinschaften überliefert haben dürften. Zusätzlich verursacht die Probenentnahme im Gelände selbst große Fehler, weil eine Probe selten so genau entnommen werden kann, daß eine zweite Probe desselben Horizontes ein identisches Ergebnis liefert. Wie nämlich Abb. 23 zeigt, kann eine 1 - 2 cm mächtige Schicht - entnommen als streng horizontierte Probe - durchaus drei bis sechs verschiedene ökologische Ereignisse umfassen, die summarisch als Schlämmrückstand nur noch geringen Aussagewert haben.

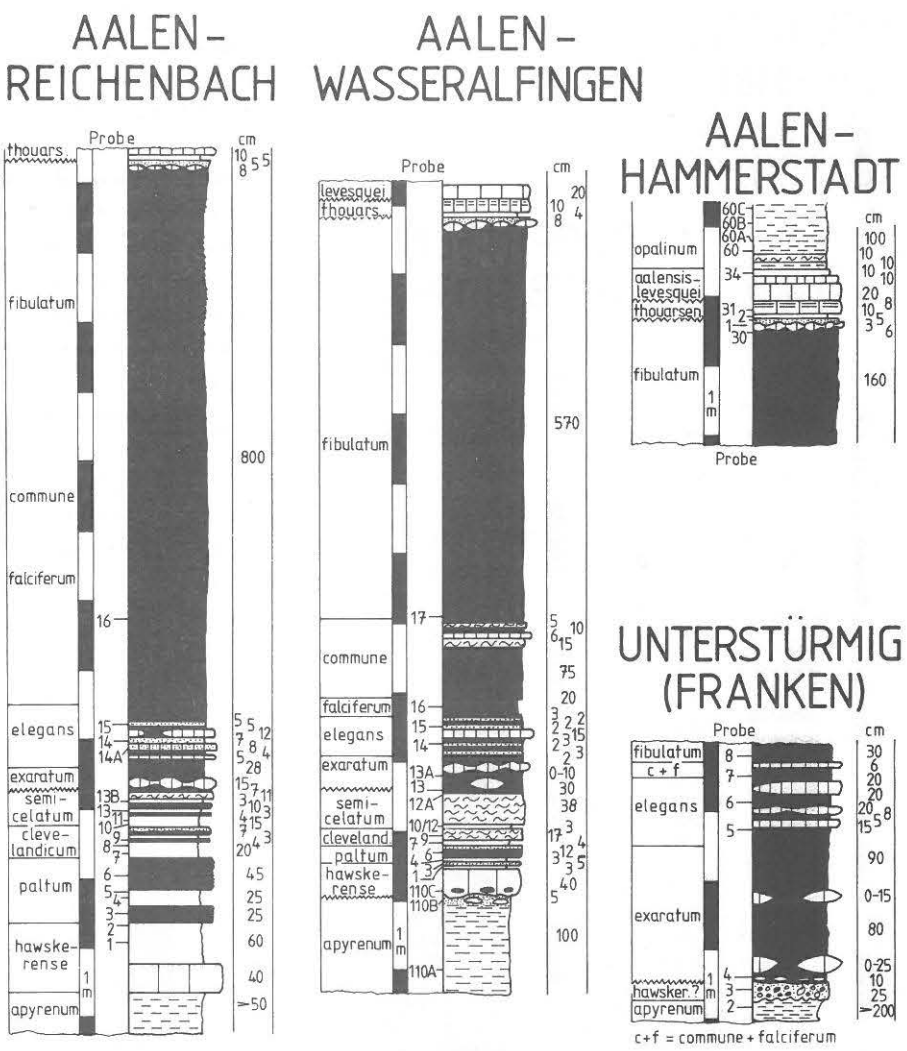
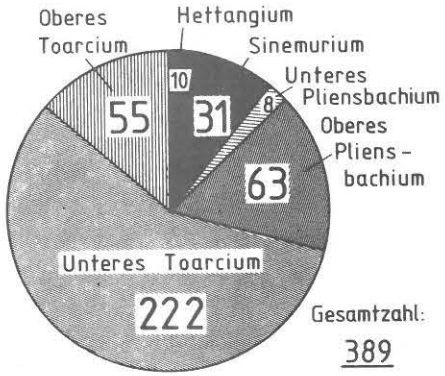


Abb. 9 Lithologie und Biostratigraphie in den Profilen der östlichen Schwäbischen Alb in Aalen-Reichenbach, Aalen-Wasseralfingen und Aalen-Hammerstadt, die auffallend hohe Mächtigkeiten der *fibulatum*-Subzone aufweisen. Das übrige Untere Toarcium ist merklich reduziert bis kondensiert. In Aalen-Wasseralfingen erfolgt in der *spinatum*- und *tenuicostatum*-Zone der fazielle Übergang nach Franken durch Reduktion der Tonmergelsteinlagen und durch zunehmende Kondensation und Aufarbeitung an der Basis des Unteren Toarcium. Im Profil von Unterstürmig (Oberfranken) verstärken sich Reduktion und Schichtlücken noch mehr als in Aalen-Wasseralfingen. Die *tenuicostatum*-Zone scheint bis auf wenige umgelagerte Fossilreste nicht mehr vertreten zu sein. Tonmergelsteinlagen und Bioturbationshorizonte innerhalb der bituminösen Fazies sind nicht oder kaum mehr ausgeprägt - im Gegensatz zu Südwestdeutschland. Legende in Abb. 2.



Anzahl der untersuchten Mikroproben

Abb. 10 Um die Mikrofauna des Unteren Toarcium mit der anderer Liashorizonte zu vergleichen, wurden eine Reihe zusätzlicher Proben aus dem gesamten Lias entnommen. Eine weitere Probenserie aus dem Dogger diente der Überprüfung, ob Toarcium-Arten - wie oft in der Literatur angegeben - bis zum Aalenium, Bajocium, Bathonium oder sogar bis zum Callovium durchhalten.

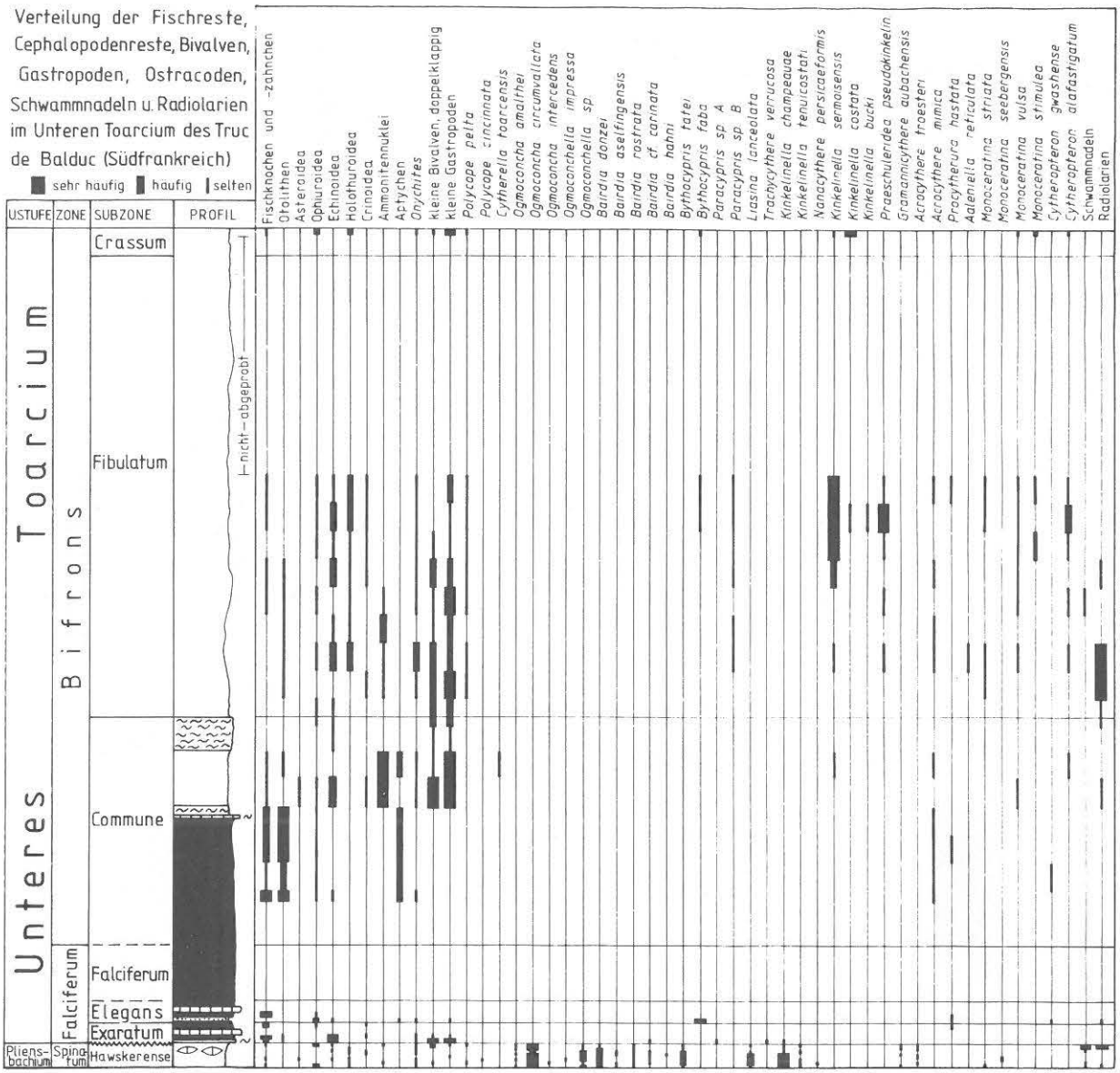


Abb. 11

Probenaufbereitung, Bestimmung und Auswertung der Mikrofaunen

Die Mikrofauna des Unteren Toarciums, besonders aber des eigentlichen Posidonienschiefers, blieb deshalb so lange unerforscht, weil die unsystematische Probenentnahme, zahlreiche Vorurteile und vor allem ungeeignete Schlämm-Methoden zu sehr unbefriedigenden Ergebnissen führten (SCHICK 1903: 162; ISSLER 1908: 34; BARTENSTEIN & BRAND 1937: 38; WICHER 1938:16; FRENTZEN 1941: 175; WEBER 1950: 39; BUCK 1951: 18; EINSELE & MOSEBACH 1955: 338, 339; FISCHER 1957: 249; 1961 b: 329; KLINGLER 1962: 78; ALDINGER 1965: 8; KOUTROUKIS 1975: 74). Einige ausgewählte Zitate verdeutlichen dies:

> "Die eigentlichen Posidonienschiefer widerstehen allen Versuchen, sie aufzulockern und schlämmbar zu machen... Unsere Kenntnisse über die Mikrofauna der Posidonienschiefer sind also ziemlich lückenhaft." (FRENTZEN 1941: 175).
>
> "Die harten, bituminösen Mergelschiefer lassen sich nur mit größter Mühe aufbereiten. Die gewonnenen Schlämmrückstände liefern eine spärliche Ausbeute an Mikrofossilien." (FISCHER 1957: 249; 1961 b: 329).
>
> "... derartige Schlamme sind außerdem wenig geeignet für die Ansiedlung von Benthos-Organismen." (ALDINGER 1965: 8).
>
> "Eine Mitverantwortung für die spärlichen Funde an Mikrofossilien in dem bituminösen Schiefer trägt der Schiefer selbst, da er nicht leicht aufzubereiten ist." (KOUTROUKIS 1975: 74).

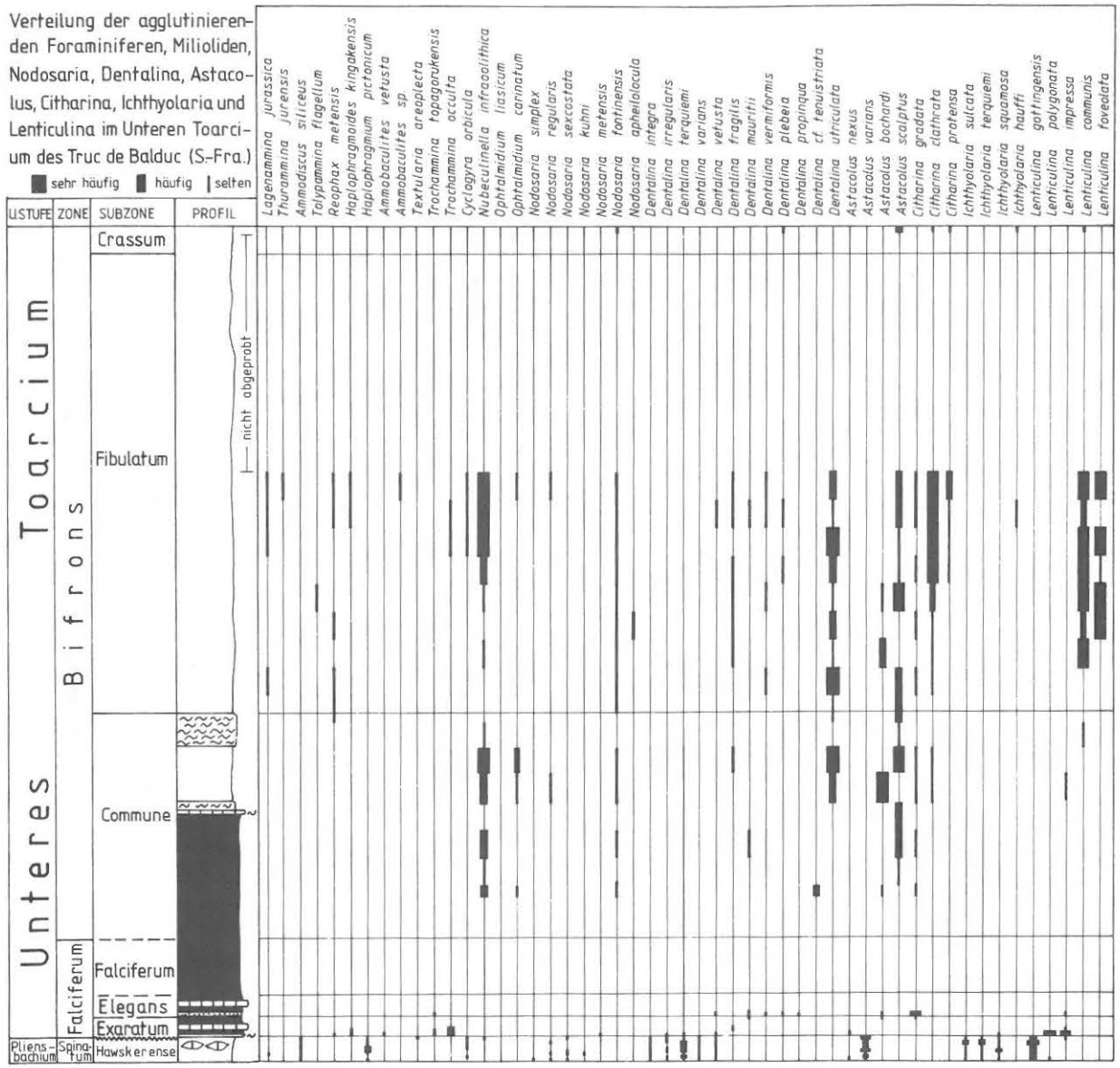


Abb. 12

Je nach der Beschaffenheit (verwittert/unverwittert; Bitumengehalt, Porosität, Kalkgehalt) wurden folgende Aufbereitungsmethoden bei den jeweils gut getrockneten Proben angewandt:

1. Die Probe wird mit kochend heißem Wasser übergossen und einen Tag stehen gelassen (für nicht zu sehr verfestigte und angewitterte Tonmergelsteine und Tonsteine).
2. Tonsteine und Tonmergelsteine ohne nennenswerten Bitumengehalt und ohne starken Kompaktionsgrad werden mit verdünntem Wasserstoffsuperoxid versetzt. Schlämmkreide erwies sich als Zusatz gegen die Pyritoxidation als wirkungslos. Pyritisierte Mikrofossilien, vor allem agglutinierte Foraminiferen, werden durch die Oxidation gern gesprengt oder ihre Oberfläche deutlich angegriffen.
3. Härtere Tonmergelsteine und bituminöse Tonmergelschiefer werden mit einer konzentrierten, aber nicht übersättigten Lösung von Glaubersalz übergossen. Nach einigen Stunden werden die Proben in einen Gefrierraum (ca. -5 bis -10° C) gebracht; nach der Aushärtung erfolgt das Schlämmen. So lassen sich selbst sehr harte, stärker bituminöse Tonmergelschiefer ("Ölschiefer") z. T. nach einmaliger Behandlung aufbereiten. Der Erfolg verbessert sich, wenn die Probe nach diesem Verfahren mehrfach erhitzt und wie oben wieder möglichst langsam abgekühlt wird. Das bei ROSCHER (1977:46) erwähnte Verfahren erwies sich als ungeeignet und wurde deshalb nicht angewandt. Das Glaubersalz darf nicht als kompakte Masse auskristallisieren, sondern sollte feinkristallin bleiben. Es sprengt jedoch in manchen Fällen einen Teil der Ostracodenschalen! Bituminöse Tonmergelschiefer werden in der Regel von Wasserstoffsuperoxid nicht zersetzt.
4. Auf andere Weise nicht schlämmbare bituminöse Tonmergelschiefer bis etwa 40 % $CaCO_3$ und einem Gehalt bis zu 10 % an organischem Kohlenstoff können mit kochend heißem Wasser übergossen und danach bis etwa -20° C gefroren werden. Nach etwa 2 - 15maliger Wiederholung dieser Prozedur sind selbst hartnäckige "Ölschiefer" zerkleinert und können weiter aufbereitet werden. Verluste bei der Mikrofauna müssen dabei in Kauf genommen werden.

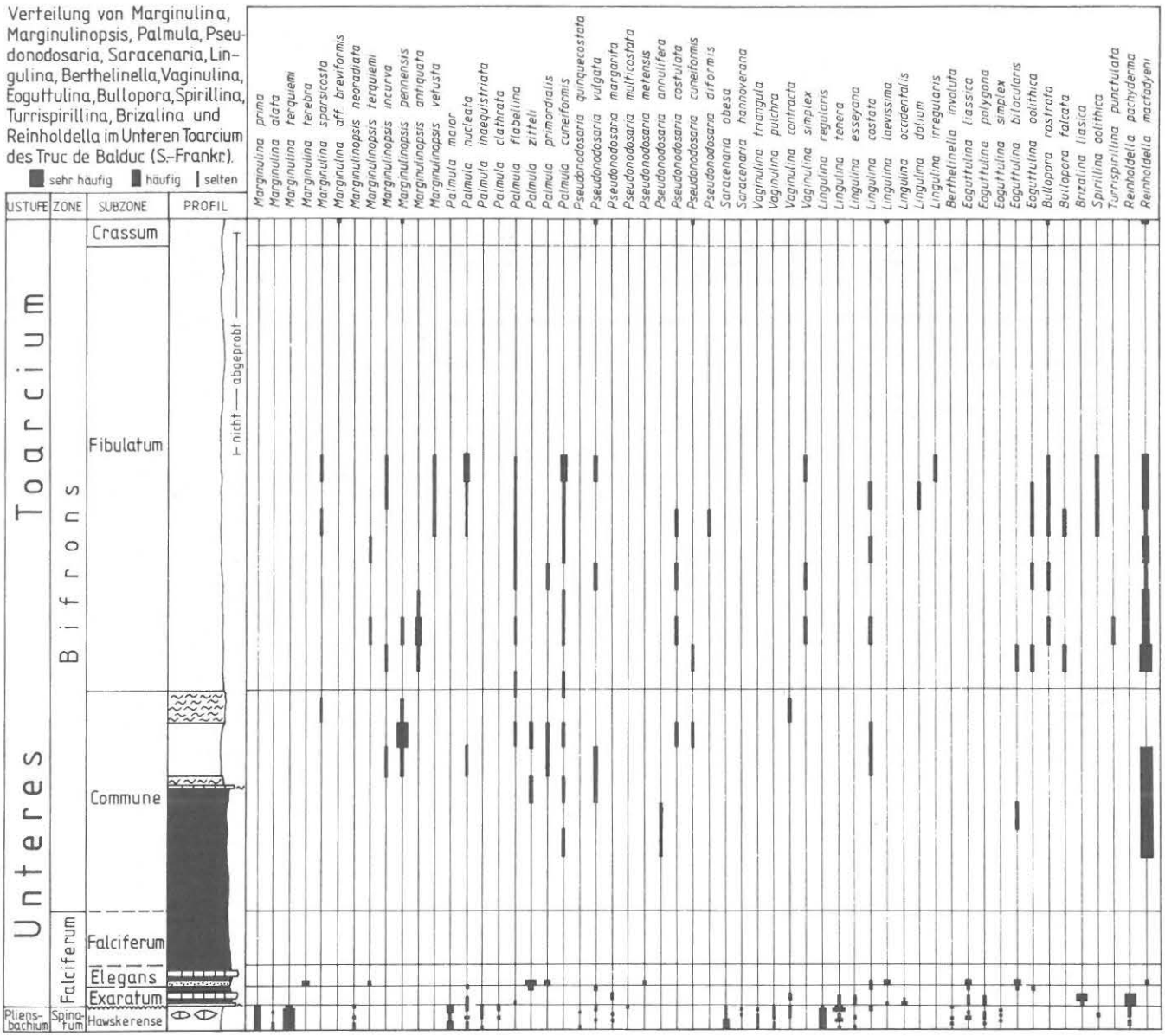


Abb. 13

5. Schlämmrückstände von Tonsteinen und Tonmergelsteinen werden bei etwa 100 - 150° C getrocknet und sofort mit Terpentinersatz durchfeuchtet (Vorsicht Explosionsgefahr!). Die Probe reagiert danach heftig mit verdünntem Wasserstoffsuperoxid. Der Schlämmrückstand wird dadurch nahezu sauber und tonfrei. Jedoch werden infolge der Pyritoxidation viele Mikrofossilien mit $CaSO_4$-Kristallen verkrustet, andere gesprengt oder an der Oberfläche oxidiert. Bei diesem Verfahren sind die Umweltschutzbestimmungen zu beachten, weil es sehr umweltschädlich ist.

6. Schlämmrückstände bituminöser Tonmergelsteine und Tonmergelschiefer reagieren nicht nach Methode 5, sondern verkleben durch den Terpentinersatz. Sie können aber auf einer Gasflamme solange geglüht werden, bis der Rückstand beim weiteren Schlämmen reiner wird. Branntkalkbildung wurde dabei nicht beobachtet. Als Nebeneffekt sind die Oberflächen der geglühten Mikrofossilien besser zu erkennen.

7. Stärker bituminöse Tonmergelschiefer reagieren oft auch durch Zersetzen mit KOH-Plätzchen. Kochen mit NaOH erwies sich als wirkungslos. Vorsicht: Stark konzentrierte KOH greift auch Calcitoberflächen an!

8. Schichtparallele Dünnschliffe geben bei härteren, bituminösen Tonmergelschiefern einen ersten Überblick über den Inhalt an Mikrofauna. Viele dieser Schliffe enthielten adulte Foraminiferen, die aber wegen ihrer Größe und Zartheit durch ein 63 µm-Sieb fallen würden. Aus den Schliffen erhält man vor allem quantitative Aussagen über die zu erwartende Foraminiferen-Häufigkeit in anschließenden Schlämmproben und über die Foraminiferen-Verteilung (z. B. Anreicherung in Grabgängen).

9. Während der Beendigung der vorliegenden Arbeit wurde der Verfasser durch J. BRAUN und R. BLANK auf ein Reinigungskonzentrat aufmerksam gemacht, das nach eigenen Beobachtungen eine überdurchschnittliche Reinheit der Mikrofossilien erreicht. Es arbeitet auf Laugenbasis und scheint calcitische Oberflächen beinahe unmerklich anzulösen, wodurch die auffallende Sauberkeit des Schlämmgutes zustande kommt. Das Reinigungskonzentrat wird pur auf trockene, vorgeschlämmte Proben gegeben und diese einige Stunden darin belassen. Da-

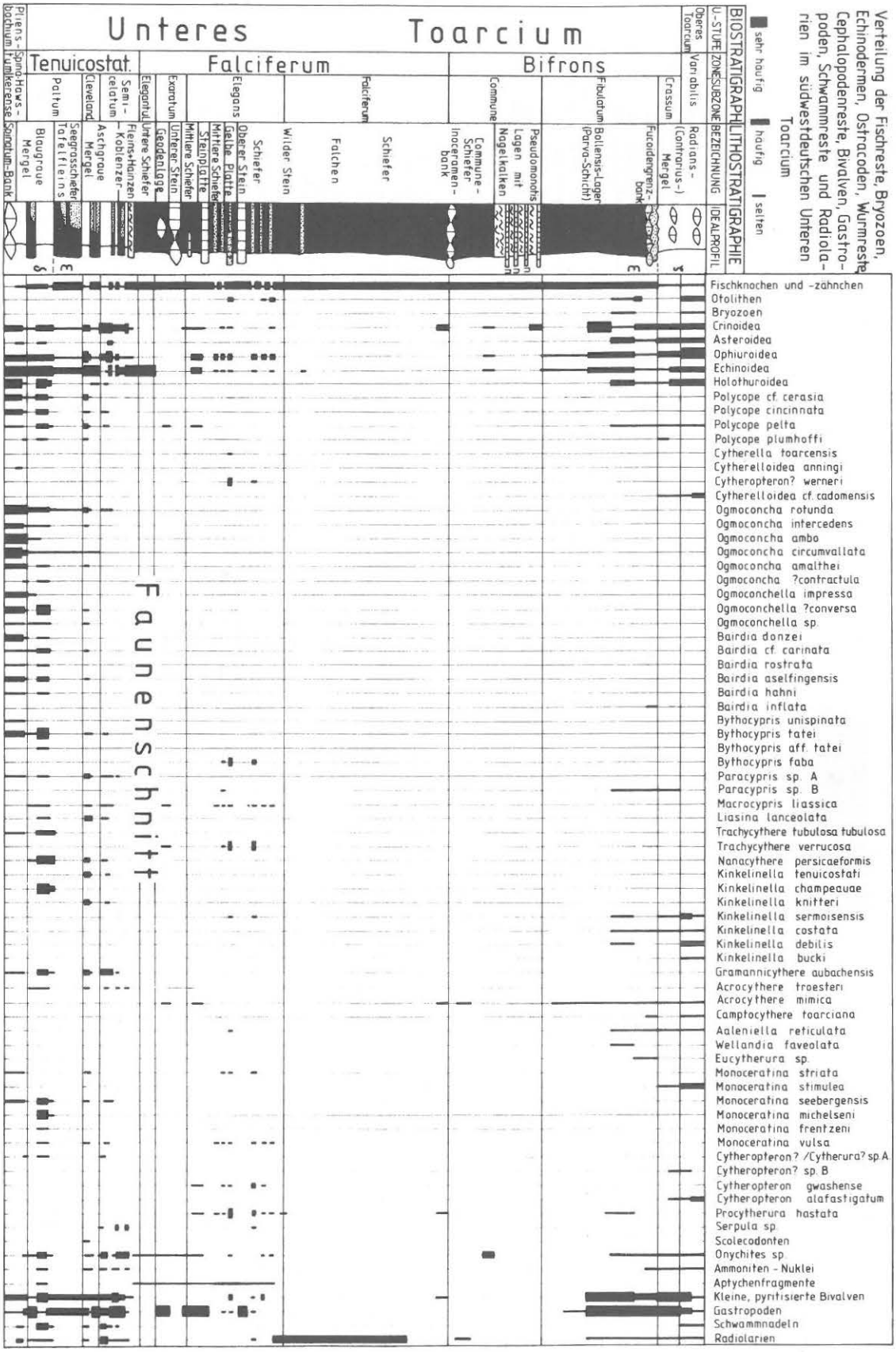

Verteilung der Fischreste, Bryozoen, Echinodermen, Ostracoden, Wurmreste, Cephalopodenreste, Bivalven, Gastropoden, Schwammreste und Radiolarien im südwestdeutschen Unteren Toarcium
sehr häufig
häufig
selten
BIOSTRATIGRAPHIE
LITHOSTRATIGRAPHIE
U-STUFE
ZONE
SUBZONE
BEZEICHNUNG
IDEALPROFIL
Unteres Toarcium
Tenuicostat.
Falciferum
Bifrons
Oberes Toarcium
Variabilis
Crassum
Fibulatum
Commune
Falciferum
Elegans
Exaratum
Elegantul.
Semicelatum
Cleveland
Paltum
Pliensbachium
Spinatum-Bank
Blaugraue Mergel
Seegrasschiefer Tafelfleins
Aschgraue Mergel
Fleins+Hainzen-Koblenzer
Untere Schiefer
Geodenlage
Unterer Stein
Mittlere Schiefer
Steinplatte
Mittlere Schiefer
Gelbe Platte
Oberer Stein
Schiefer
Wilder Stein
Falchen
Schiefer
Commune-Schiefer
Inoceramen-bank
Pseudomonotis
Lagen mit Nagelkalken
Bollensis-Lager (Parva-Schicht)
Fucoidengrenz-bank
Radians-(Contrarius-) Mergel
Faunenschnitt
Fischknochen und -zähnchen
Otolithen
Bryozoen
Crinoidea
Asteroidea
Ophiuroidea
Echinoidea
Holothuroidea
Polycope cf. cerasia
Polycope cincinnata
Polycope pelta
Polycope plumhoffi
Cytherella toarcensis
Cytherelloidea anningi
Cytheropteron? werneri
Cytherelloidea cf. cadomensis
Ogmoconcha rotunda
Ogmoconcha intercedens
Ogmoconcha ambo
Ogmoconcha circumvallata
Ogmoconcha amalthei
Ogmoconcha ?contractula
Ogmoconchella impressa
Ogmoconchella ?conversa
Ogmoconchella sp.
Bairdia donzei
Bairdia cf. carinata
Bairdia rostrata
Bairdia aselfingensis
Bairdia hahni
Bairdia inflata
Bythocypris unispinata
Bythocypris tatei
Bythocypris aff. tatei
Bythocypris faba
Paracypris sp. A
Paracypris sp. B
Macrocypris liassica
Liasina lanceolata
Trachycythere tubulosa tubulosa
Trachycythere verrucosa
Nanacythere persicaeformis
Kinkelinella tenuicostati
Kinkelinella champeauae
Kinkelinella knitteri
Kinkelinella sermoisensis
Kinkelinella costata
Kinkelinella debilis
Kinkelinella bucki
Gramannicythere aubachensis
Acrocythere troesteri
Acrocythere mimica
Camptocythere toarciana
Aaleniella reticulata
Wellandia faveolata
Eucytherura sp.
Monoceratina striata
Monoceratina stimulea
Monoceratina seebergensis
Monoceratina michelseni
Monoceratina frentzeni
Monoceratina vulsa
Cytheropteron? /Cytherura? sp. A
Cytheropteron? sp. B
Cytheropteron gwashense
Cytheropteron alafastigatum
Procytherura hastata
Serpula sp.
Scolecodonten
Onychites sp.
Ammoniten - Nuklei
Aptychenfragmente
Kleine, pyritisierte Bivalven
Gastropoden
Schwammnadeln
Radiolarien

Abb. 14

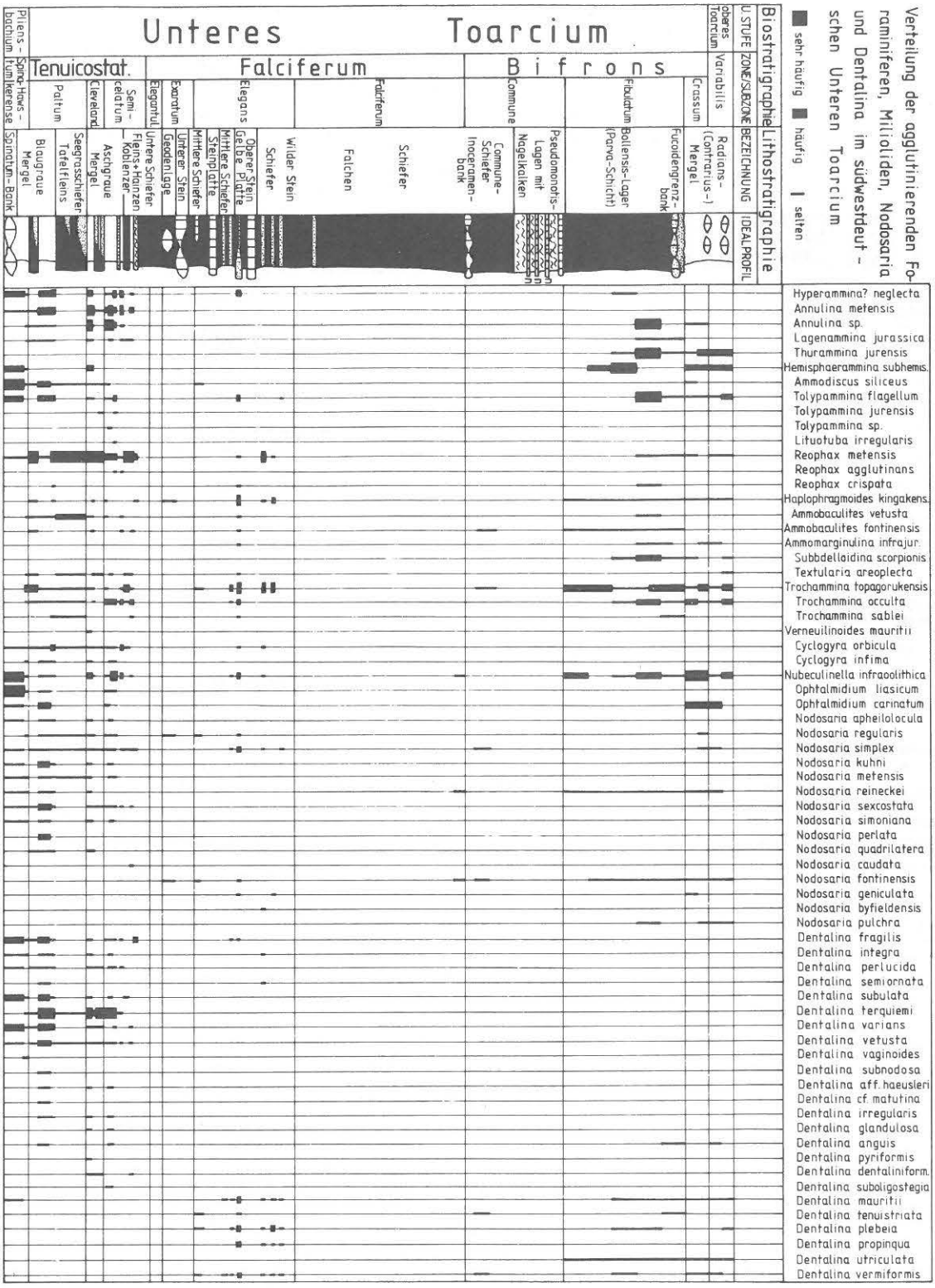


Abb. 15 a

nach wäscht man die Probe mit heißem Wasser nach. Einziger Nachteil: sehr starke Abwasserbelastung!
Bezugsquellennachweis: Rewoquat W 3690, Bestell-Nr. 1002425, Rewo Chemische Werke GmbH, Postfach 1160, D - 6497 Steinau an der Straße, Tel. 06663-540, für ca. 6-7 DM je kg (in 45 kg-Fässern).

Häufigkeit in Mikrofaunen: mehr als 30 Individuen pro Probe (ca. 1 kg) oder hauptsächlicher Faunenbestandteil ..... sehr häufig

7 - 30 Individuen pro Probe ..... häufig

1 - 6 Individuen pro Probe ..... selten

Auslesen der Mikrofaunen: Von allen Proben wurden jeweils 1 - 2 kg geschlämmt - je nach Ergiebigkeit.

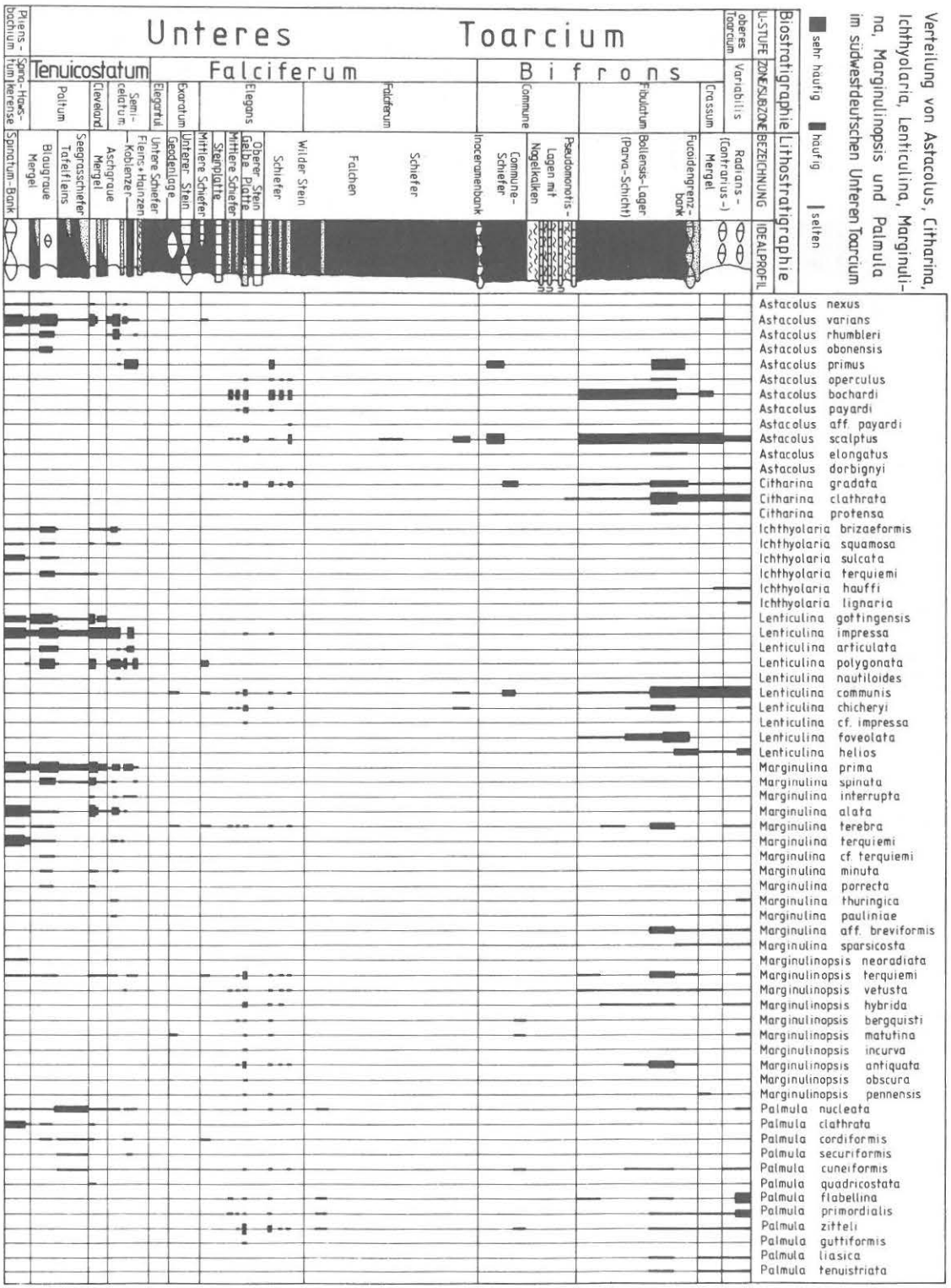


Abb. 15 b

Eine Probenmenge von 0,5 kg erwies sich als ausreichend und liefert eine repräsentative Mikrofauna. Viel wichtiger für die Ausbeute ist sorgfältige und möglichst vollständige Aufbereitung des Probenmaterials sowie gründliches Auslesen. Die feineren Siebfraktionen enthalten oft den Hauptanteil der Foraminiferenarten. Viele agglutinierende Foraminiferen werden im Unteren Toarcium nicht größer als höchstens 200 µm (*Reophax*, *Ammobaculites*, *Haplophragmoides*, *Trochammina*, ebenso die nicht sessilen Milioliden (*Ophtalmidium*, *Cyclogyra*). Werden nur die Fraktionen größer als 200 µm ausgelesen, fehlen diese Gattungen vollständig, ebenso die meisten der skulptierten Kleinostracoden (*Nanacythere*, *Gramannicythere*, *Acrocythere*).

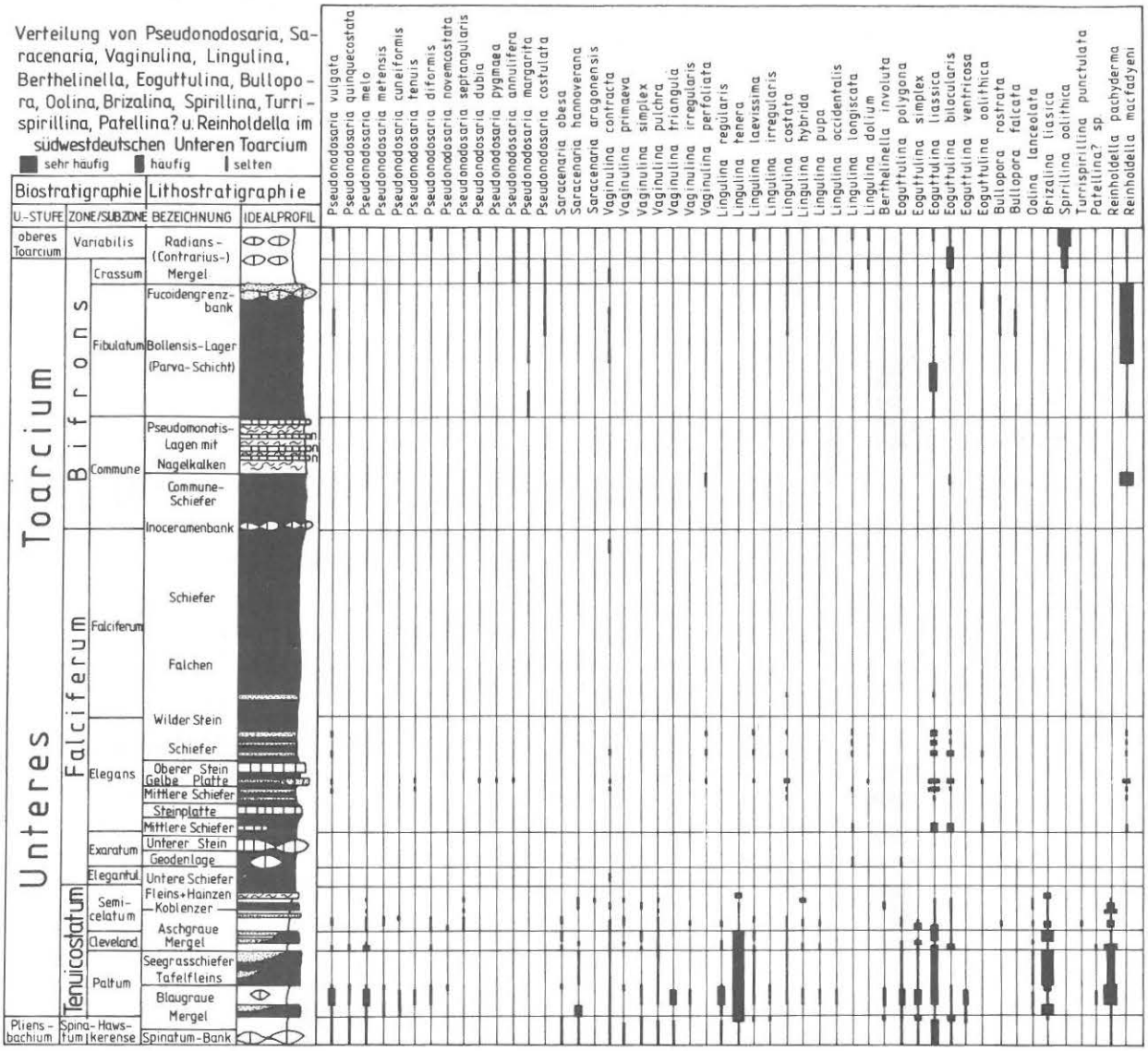


Abb. 15 c

Alle Proben wurden in Siebfraktionen zu 630, 400, 315, 250, 200 und 125 µm aufgeteilt. Geschlämmt wurde mit einem 63 µm-Sieb. Von der 200- und 125-µm-Fraktion wurden meist nur 2-3 dichtbestreute Ausleseschalen (9 x 5 cm), die übrigen Fraktionen ganz ausgelesen.

Beim Auslesen von Schlämmrückständen bituminöser Tonmergelschiefer ist es ganz besonders wichtig, die Fauna im Schlämmrückstand möglichst stark zu konzentrieren. Sonst beträgt der zeitliche Aufwand je Probe einige Tage für das Auslesen und die Faunenausbeute leidet darunter.

Alle fertig ausgelesenen Schlämmrückstände wurden mit verdünnter HCl oder Essigsäure aufgelöst. Dadurch reichern sich die oft sehr kleinen, kaum erkennbaren agglutinierenden Foraminiferen und viele Radiolariensteinkerne aus Pyrit im Rückstand an.

Die Systematik folgt LOEBLICH & TAPPAN (1964) unter Berücksichtigung neuerer, revidierender Arbeiten (z. B. LOEBLICH & TAPPAN 1984). Die Tendenz, früher aufgestellte Gattungen immer mehr in neue Gattungen und Untergattungen aufzuspalten, z. T. aufgrund der Wandstrukturen, wird in dieser Arbeit als unpraktikabel abgelehnt, damit die Systematik unkompliziert und überschaubar bleibt. Da Protozoen eine höhere Evolutionsgeschwindigkeit aufweisen als die meisten anderen Invertebraten, wurde in dieser Arbeit auf die Rezent- und Kreidenamen für die Liasarten ganz verzichtet - im Gegensatz zu BARTENSTEIN & BRAND (1937) und WELZEL (1968).

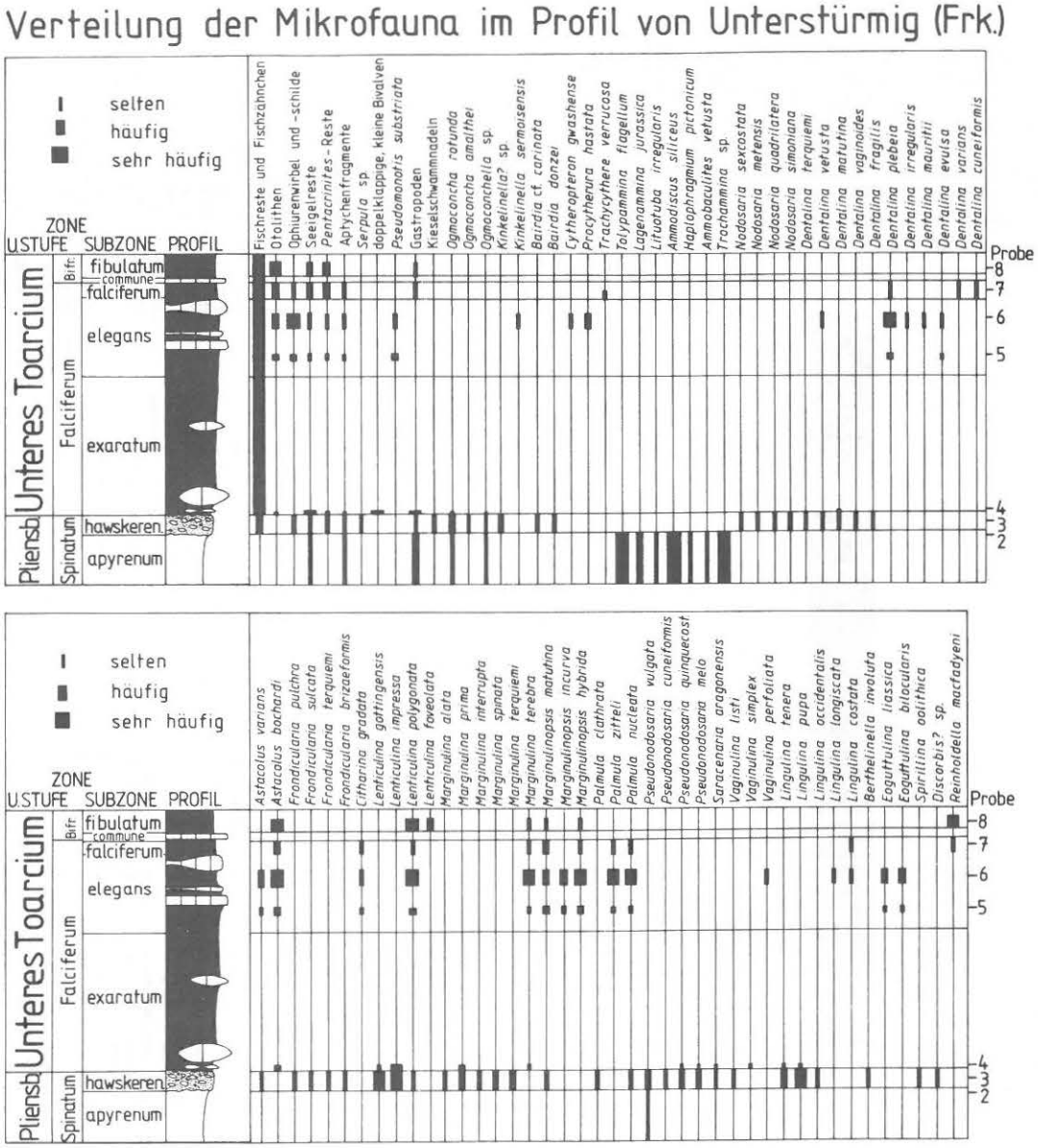


Abb. 16

Ammoniten- und Mikrobiostratigraphie des Oberen Pliensbachium bis Oberen Toarcium in Südwestdeutschland

Die Ammonitenbiostratigraphie folgt RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER (1984). Weitere Probleme der Ammonitenbiostratigraphie im Grenzbereich Unteres/Oberes Toarcium diskutieren KNITTER & RIEGRAF (1984). Die Ammonitenbiostratigraphie wird in Abb. 17 mit der Mikrobiostratigraphie verglichen. Die mikropaläontologischen Kennzeichen der einzelnen Subzonen sind (Abb. 19):

apyrenum-Subzone: *Trachycythere tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER (Taf. 2, Fig. 21 - 22) kommt häufig vor, was auch URLICHS (1977a: 2, Abb. 1) am Typusprofil bei Pliensbach bestätigte. Nach eigenen Beobachtungen findet sich die Art innerhalb dieser Subzone auch in Reutlingen-Ohmenhausen und Aalen-Wasseralfingen. Die

hawskerense-Subzone läßt sich durch die phylogenetische Reihe "vallater" Ogmoconchen unterteilen (MALZ 1975). *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY wurde in der *paltum*-Subzone nicht mehr autochthon gefunden. Vorkommen in der *paltum*-Subzone wie bei URLICHS (1977a: 2, Abb. 1) bestätigen sich in den übrigen Teilen Südwestdeutschlands nicht. Deshalb erscheint die Art als Zonenostracode geeignet. *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY ist besonders häufig in der obersten *hawskerense*-Subzone. In der

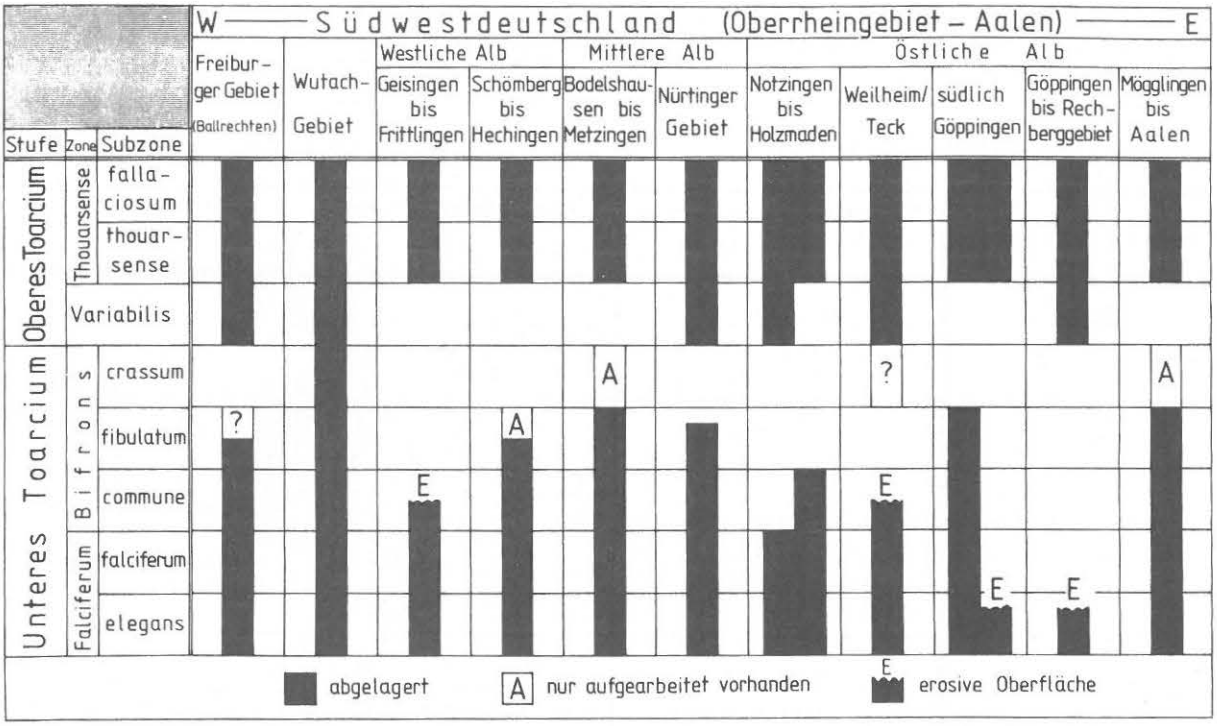
Abb. 17

BIOSTRATIGRAPHISCH-FAZIELLES SCHEMA

des Oberen Pliensbachium bis Oberen Toarcium

Schichtlücke o o Aufarbeitung

	Ammonitenzone/Subzone		SÜDFRANKREICH (Truc de Balduc)	SÜDWESTDEUTSCHLAND (Oberrheingebiet-Aalen)	OBERFRANKEN Buttenheim-Unterstürmig
OBERES TOARCIUM (YEOVILIUM)	*Grammoceras thouarsense*		10 - 20 m Tonmergelstein	0.2 - 7.5 m Tonmergelstein mit Kalkbänken und Kalkgeodenlagen	0.5 - 1.5 m Tonmergelstein
	Haugia variabilis		5 - 15 m Tonmergelstein	0.6 - 9 m Tonmergelstein mit Kalkbänken und Kalkgeodenlagen	
UNTERES TOARCIUM (WHITBIUM)	*bifrons*	*Catacoeloceras crassum*	10 - 15 m Tonmergelstein	0.5 - 0.7 m Tonmergelstein mit Kalkbänken	1.5 - 2 m schwach bituminöser Tonmergelschiefer und Tonmergelstein
		Peronoceras fibulatum	8 - 12 m Tonmergelstein	0.6 - 6 m Tonmergelschiefer mit Schillagen	1.6 - 1.9 m schwach bituminöser Tonmergelschiefer
		Dactylioceras commune	8 - 10 m Tonmergelstein und bituminöser Tonmergelschiefer	0.5 - 3 m bituminöse Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Schillagen	0.06 - 0.1 m Athleticum- oder Monotisbank
	falciferum	*Harpoceras falciferum*	1.5 - 4 m bituminöser Tonmergelschiefer	0.2 - 4 m bituminöser Tonmergelschiefer	0.1 - 0.3 m bituminöser Tonmergelschiefer
		Harpoceras elegans	1.5 - 3 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Bioturbationshorizonten	0.5 - 1.8 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Bioturbationshorizonten	0.7 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Bioturbationshorizonten
		Harpoceras exaratum	0.5 - 7 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Geodenlagen	0.3 - 3 m bituminöser Tonmergelschiefer mit 1 Kalkbank und Geodenlagen	1.4 - 1.7 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Geodenlagen
		Harpoceras elegantulum	? 0.1 m bituminöser Tonmergelschiefer	0.1 - 1 m bituminöser Tonmergelschiefer	
	tenuicostatum	*Dactylioceras semicelatum*	0.3 m bituminöser Tonmergelschiefer	0.3 - 1.5 m Tonmergelstein mit mehreren bituminösen Tonmergelschieferlagen	
		Dactylioceras clevelandicum		0.2 - 0.6 m Tonmergelstein mit 2 bituminösen Tonmergelschieferlagen	
		Protogrammoceras paltum		0.2 - 1.3 m Tonmergelstein mit 2 bituminösen Tonmergelschieferlagen	
OBERES PLIENSBACHIUM (DOMERIUM)	*spinatum*	*Pleuroceras hawskerense*	6 - 15 m Tonmergelstein mit Kalkgeoden	1 - 5 m Tonmergelstein mit Kalkgeodenlagen; 0.4 m sandiger Kalkstein	0.2 - 0.4 m Aufarbeitungslage mit Geoden (Ockerbank, Bollernkalk)
		Pleuroceras apyrenum	2 - 5 m dunkler Tonmergelstein	0.5 - 2 m dunkler Tonmergelstein	ca. 10 - 20 m dunkler Tonstein mit Geodenlagen



Zeitliche Erstreckung der Schichtlücke zwischen Unterem und Oberem Toarcium in Südwestdeutschland

Abb. 18

paltum-Subzone sind als Leitostracoden *Monoceratina michelseni* RIEGRAF und *Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae* (BIZON) regelmäßig und häufig zu finden. Sie werden begleitet von *Kinkelinella (Kinkelinella) tenuicostati* MARTIN und der seltenen, aber leicht erkennbaren Foraminifere *Vaginulina triangula* FRENTZEN. In der

clevelandicum-Subzone ist *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* RIEGRAF die Leitostracode. Sie löst *Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae* (BIZON) ab. Durch die schrittweise Verarmung der Mikrofauna finden sich keine Foraminiferenarten, die für diese Subzone Leitwert besäßen. An der Basis der

semicelatum-Subzone tritt *Kinkelinella (Ektyphocythere)* cf. *knitteri* RIEGRAF neu auf, die aber wegen ihrer Seltenheit als Zonenostracode ungeeignet ist. Der höhere Teil der Subzone ist durch seltene Vorkommen von *Saracenaria aragonensis* (RUGET) charakterisiert. In der

elegantulum- und *exaratum*-Subzone ist eine Zonierung nicht möglich, weil sie keine autochthone bzw. nur seltene und verarmte Mikrofaunen enthalten. Leitend in der

elegans-Subzone sind *Cytheropteron gwashense* BATE & COLEMAN und *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER. Häufig und charakteristisch sind *Procytherura hastata* BATE & COLEMAN, die großwüchsige Foraminifere *Marginulinopsis hybrida* (TERQUEM) und *Astacolus payardi* (RUGET). da die

falciferum-Subzone hauptsächlich Kümmerfaunen oder nur unbestimmbare Radiolarien enthält, gibt es keine spezifische Mikrofauna. In der

commune-Subzone sind kleinwüchsige Faunen kennzeichnend, bei denen *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM) dominiert, aber spezifische Arten fehlen. Bei den Ostracoden ist *Acrocythere mimica* (BATE & COLEMAN) wichtig, kommt aber auch in den nachfolgenden Subzonen vor. In der

fibulatum-Subzone sind an wichtigen Ostracoden *Kinkelinella (Ektyphocythere) debilis* BATE & COLEMAN und *Camptocythere toarciana* BATE & COLEMAN zu nennen. *Lenticulina foveolata* (FRANKE) scheint auf diese Subzone beschränkt zu sein. *Citharina clathrata* (TERQUEM) und *Dentalina utriculata* TERQUEM beginnen in dieser Subzone. Die

crassum-Subzone ist durch *Kinkelinella (Ektyphocythere) bucki* (BIZON) und gemeinsames Vorkommen von

Frondicularia hauffi FRANKE und *Citharina clathrata* (TERQUEM) gekennzeichnet. Wichtige Ostracoden sind *Cytheropteron alafastigatum* FISCHER und *Cytheropteron* sp. B (diese Arbeit) und treten hier erstmals auf. In der

variabilis-Zone (die eventuell in *rude*-Subzone und Subzonen mit *Haugia*-Arten aufzuteilen wäre) treten erstmals *Praeschuleridea tenera* KNITTER und *Lenticulina dorbignyi* (ROEMER) auf. *Kinkelinella (Ektyphocythere) bucki* (BIZON) reicht in den unteren Teil der Zone.

Grenzziehung Unteres/Oberes Toarcium: Die Untersuchung der Grenze Unteres/Oberes Toarcium (mit Ausnahme des Wutachgebietes immer der Grenze Lias ε/Lias ζ entsprechend) ist nur im Wutachgebiet annähernd vollständig möglich (Abb. 18). Die *fibulatum*-Subzone ist meist nur teilweise, die *crassum*-Subzone nur im Wutachgebiet autochthon und im Aalener Gebiet als Gerölle im Oberen Toarcium vorhanden. Entsprechend lassen sich die Mikrofaunen dieses Bereiches nur unbefriedigend untersuchen und wegen regional unterschiedlicher fazieller Bedingungen kaum vergleichen. Faunen der *crassum*-Subzone wurden in der westlichen und östlichen Alb aus umgelagerten Phosphoriten (Probe Hammerstadt 31) herausgeätzt. Nur aus dem Wutachgebiet liegen Faunen aus Schlämmproben vor.

Noch leicht bituminöse Ablagerungen zu Beginn der *variabilis*-Zone östlich der Wutachregion zeigen an, daß zu dieser Zeit am Meeresboden lokal noch keine normalen, sauerstoffreichen Verhältnisse herrschten. Deshalb lassen sich Mikrofaunen aus diesen bituminösen Tonmergelsteinen (Stillwasserfazies) kaum mit denen aus den schillreichen, nicht bituminösen Tonmergelsteinen (Bewegtwasserfazies) des Wutachgebietes vergleichen (KNITTER & RIEGRAF 1984). Eine Reihe kleinerer Schichtlücken, Umlagerungserscheinungen und Kondensationen innerhalb der *crassum*-Subzone und der *variabilis*-Zone stören die biostratigraphischen Untersuchungen erheblich.

Die Obergrenze des Unteren Toarcium kann mikropaläontologisch höchstens quantitativ charakterisiert werden, weil die meisten Foraminiferen- und Ostracodenarten der *variabilis*-Zone schon in den bituminösen Tonmergelschiefern des Unteren Toarcium - wenn auch seltener - vorkommen. Nichtbituminöse Tonmergelsteine der *crassum*-Subzone führen bereits die gesamte Fauna der *variabilis*-Zone. Insbesondere die früher als Leitfossil für den Lias ζ angesehene *Thurammina jurensis* (FRANKE) (vergleiche FRANKE 1936; BARTENSTEIN & BRAND 1937; FRENTZEN 1941) beginnt bereits in den bituminösen Posidonienschiefern der *fibulatum*-Subzone. Allgemein ist jedoch die Fauna der *crassum*-Subzone arten- und teilweise auch individuenreicher als die der *variabilis*-Zone. Dies gilt genauso für das Gebiet des Truc de Balduc in Südfrankreich.

Definition der Ostracodenzonen (von unten nach oben):

Zone der *Trachycythere tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER und der *Ogmoconcha cincta* MALZ

Locus typicus: Profil von Pliensbach (URLICHS 1977a: 2, Abb. 1).
Definition: Gemeinsame Reichweite der *Trachycythere tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER und *Ogmoconcha cincta* MALZ = Probe 28 - 31 bei URLICHS (1977a).
Begleitfauna: *Ogmoconcha circumvallata* DREYER, skulptierte *Nanacythere*- und stark skulptierte *Polycope*-Arten, ferner *Dentalina matutina* d'ORBIGNY.
Lithologie: Dunkle Tonmergelsteine im unteren und hellere Tonmergelsteine mit konkretionären Laibsteinen im oberen Teil.
Bemerkungen: Nachgewiesen ferner im Profil Reutlingen-Ohmenhausen (Abb. 5; Probe 110A und 110B) und in Aalen-Wasseralfingen in umgelagerten Phosphoriten (Abb. 9; Probe 110A), wo die Ostracoden in pyritisierter, vorzüglicher Erhaltung vorkommen.

Zone der *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY und der *Ogmoconchella impressa* Malz

Locus typicus: Profil von Pliensbach bei URLICHS (1977a: 2, Abb. 1).
Definition: Gemeinsame Reichweite von *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY und *Ogmoconchella impressa* MALZ = Probe 32 - 35 bei URLICHS (1977a).
Begleitfauna: *Ogmoconcha cincta* MALZ (selten), *Ogmoconcha circumvallata* DREYER, *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY und großwüchsige *Saracenaria sublaevis* (FRANKE) und *Saracenaria obesa* (TERQUEM).
Lithologie: Oberer Teil einer Wechselfolge von hellgrauen Tonmergelsteinen mit konkretionären Laibsteinen bis zur Basis-Lage des Toarciums (bituminöser Tonmergelschiefer).

Bemerkungen: Die Zone wurde außerdem in Blumberg-Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Reutlingen-Ohmenhausen, Heiningen, Aalen-Reichenbach und Aalen-Wasseralfingen (hier stark kondensiert) nachgewiesen. Im Gegensatz zu URLICHS (1977a: Abb. 1) konnten *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY und *Ogmoconchella impressa* MALZ im untersten Toarcium nicht mehr autochthon, sondern nur als umgelagerte oder aufgearbeitete, mehr oder weniger fragmentarische Klappen geborgen werden. Vielleicht handelt es sich bei den Angaben von URLICHS auch um allochthone Funde.

Zone der *Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae* (BIZON) und *Monoceratina michelseni* RIEGRAF

Locus typicus: Alter Steinbruch des Zementwerkes Dotternhausen bei Balingen (Abb. 4; Probe 1A - 6).
Definition: Gemeinsame Reichweite von *Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae* (BIZON) und *Monoceratina michelseni* RIEGRAF (Abb. 4; Probe 1A, 1B, 4 - 6).
Begleitfauna: Eine artenreiche, meist individuenarme Ostracodenfauna mit *Monoceratina frentzeni* TRIEBEL & KLINGLER, *Acrocythere troesteri* RIEGRAF, *Ogmoconcha rotunda* DREYER, *Ogmoconcha contractula* TRIEBEL und der Foraminifere *Vaginulina triangula* FRENTZEN.
Lithologie: Bituminöser Tonmergelschiefer (Basis des Toarciums), darüber hellgrauer Tonmergelstein, abschließend der Tafelfleins (bituminöser Tonmergelschiefer) mit dem überlagernden Seegrasschiefer (ohne die Grabgangfüllungen!).
Bemerkungen: Die Zone ist ferner in Badenweiler (KNITTER & OHMERT 1983), Obereggenen, Blumberg-Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Reutlingen-Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Aalen-Reichenbach und Aalen-Wasseralfingen nachgewiesen, ebenso in Pliensbach durch URLICHS (1977a: 2, Abb. 1). In Südfrankreich tritt *Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae* (BIZON) stratigraphisch früher auf (siehe Bemerkungen im systematischen Teil).

Zone der *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* RIEGRAF

Locus typicus: Alter Steinbruch des Zementwerkes Dotternhausen bei Balingen (Abb. 4; Probe 7 - 9).
Definition: Reichweite der *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* RIEGRAF (Abb. 4; Probe 7 - 9).
Begleitfauna: *Kinkelinella (Kinkelinella) tenuicostati* MARTIN, *Acrocythere troesteri* RIEGRAF und die Foraminifere *Vaginulina triangula* FRENTZEN.
Lithologie: Tonmergelstein über dem Seegrasschiefer bis einschließlich der doppelten, bituminösen Tonmergelschieferlage darüber.
Bemerkungen: Die Zone ist ferner in Blumberg-Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen-Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Aalen-Reichenbach vorhanden.

Zone der *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER und des *Cytheropteron gwashense* BATE & COLEMAN

Locus typicus: Profil von Aalen-Wasseralfingen, Gewand Hart (Abb. 9; Probe 14 - 15).
Definition: Reichweite der beiden Arten *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER und *Cytheropteron gwashense* BATE & COLEMAN.
Begleitfauna: *Procytherura hastata* BATE & COLEMAN, *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN), *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU), *Cytheropteron? werneri* RIEGRAF, *Bythocypris faba* KNITTER und eine reichhaltige Foraminiferenfauna mit *Astacolus payardi* (RUGET), *Astacolus bochardi* (TERQUEM), *Marginulina terebra* TERQUEM, *Marginulinopsis hybrida* (TERQUEM), *Lingulina costata* (KÜBLER & ZWINGLI) und vielen *Dentalina*-Arten.
Lithologie: Wechselfolge aus bituminösen, laminierten Tonmergelschiefern (dunkelgrau) mit helleren, schwach bis nichtbituminösen Bioturbationshorizonten.
Bemerkungen: Außer in Wasseralfingen ist die Zone in Obereggenen, Blumberg-Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen-Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Aalen-Reichenbach und Unterstürmig nachgewiesen.

Zone der *Camptocythere toarciana* BATE & COLEMAN und der *Kinkelinella debilis* BATE & COLEMAN

Locus typicus: Profil von Reutlingen (Pädagogische Hochschule) (Abb. 6; Probe 29 - 30).
Definition: Gemeinsame Reichweite oder getrenntes Vorkommen von *Camptocythere toarciana* BATE & COLE-

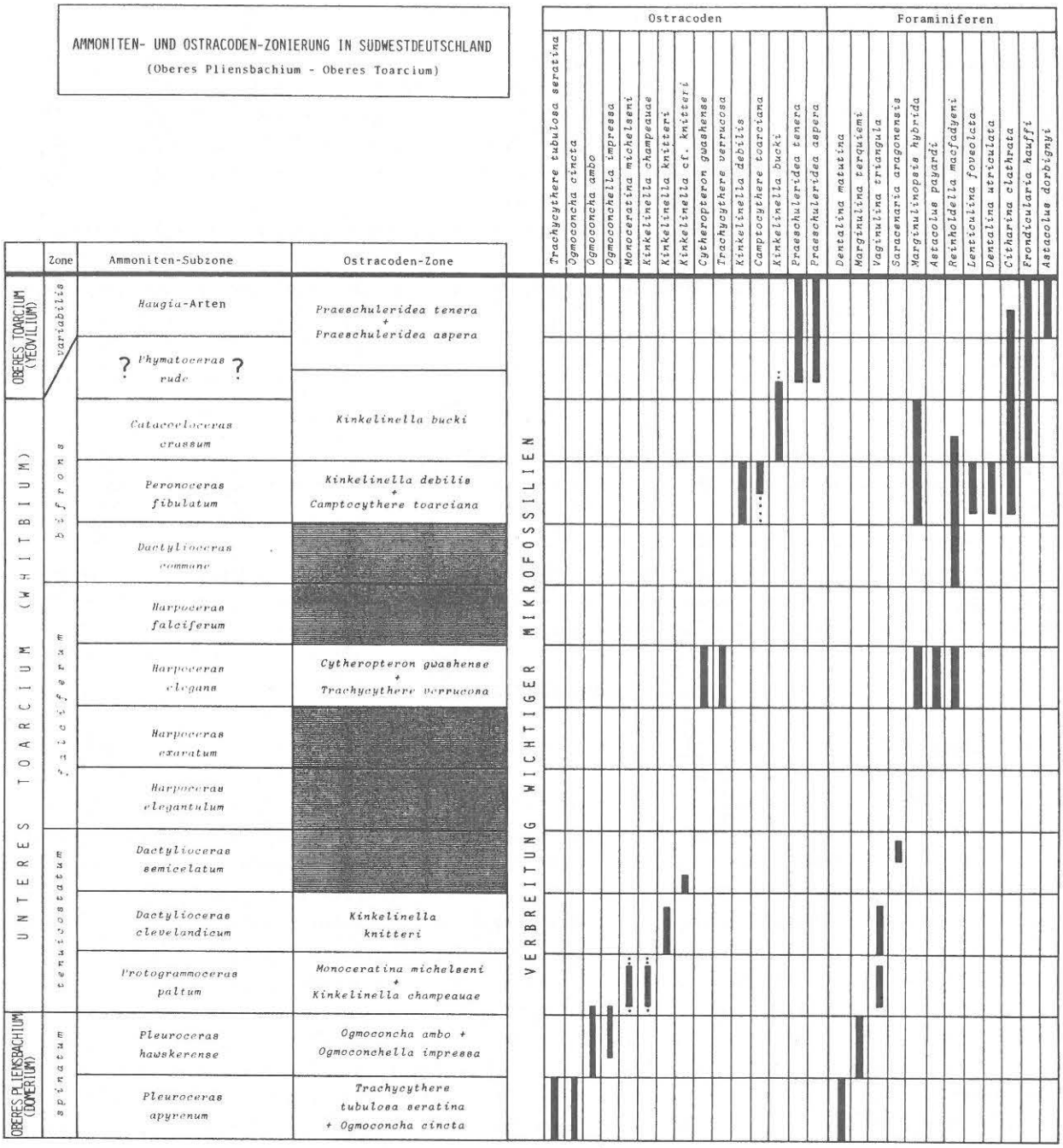


Abb. 19

MAN und *Kinkelinella (Ektyphocythere) debilis* BATE & COLEMAN (Abb. 6; Proben 30 - 31).

Begleitfauna: *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU), *Kinkelinella (Kinkelinella) costata* KNITTER, *Acrocythere mimica* (BATE & COLEMAN) und *Wellandia faveolata* BATE & COLEMAN. Lokal sind mäßig reiche Foraminiferenfaunen mit viel *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM), *Lenticulina foveolata* (FRANKE), *Citharina clathrata* (TERQUEM), *Thurammina jurensis* (FRANKE) und *Dentalina utriculata* TERQUEM typisch.

Lithologie: Schwächer bituminöse, teils schillreiche Tonmergelschiefer über den Pseudomonotisschilllagen bis zur Lias ε/Lias ζ -Grenze.

Bemerkungen: Die Zone ist außerdem in Blumberg-Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen-Ohmenhausen, Heiningen und Aalen-Hammerstadt nachgewiesen.

Zone der *Kinkelinella (Ektyphocythere) bucki* (BIZON)

Locus typicus: Blumberg-Achdorf (Abb. 4; Probe 6 - 8).
Definition: Reichweite der *Kinkelinella (Ektyphocythere) bucki* (BIZON).
Begleitfauna: Eine mäßig reiche Ostracoden- und Foraminiferenfauna mit *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU), *Kinkelinella (Kinkelinella) costata* KNITTER, *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & KLINGLER, *Cytherelloidea cf. cadomensis* (BIZON), *Frondicularia hauffi* FRANKE, *Citharina clathrata* (TERQUEM) und *Palmula tenuistriata* (FRANKE).
Lithologie: Mittelgraue Tonmergelsteine mit Kalksteinlagen oder einzelnen oder in Lagen auftretenden Kalksteingeoden ab der Grenze Lias ε/Lias ζ.
Bemerkungen: Die Zone ist außerdem in Blumberg-Aselfingen und der BEB-Bohrung 1016 (Balgheim) (hier vermutlich umgelagert) belegt.

Zone der *Praeschuleridea tenera* KNITTER und der *Praeschuleridea aspera* KNITTER

Locus typicus: Blumberg-Achdorf (Abb. 4; Probe 8 - 14).
Definition: Gemeinsame Reichweite von *Praeschuleridea tenera* KNITTER und *Praeschuleridea aspera* KNITTER.
Begleitfauna: Wichtigste Foraminifere ist *Astacolus dorbignyi* (ROEMER).
Lithologie: Wechselfolge hellgrauer Tonmergelsteine mit Kalkbänken und Kalksteingeodenlagen.
Bemerkungen: Die Zone wurde ferner in der BEB-Bohrung 1017 (Notzingen) und ebenso in den bei KNITTER (1983) bearbeiteten Profilen und Bohrungen gefunden.

Ökologie der Mikrofaunen

Bestimmungsprobleme bei Foraminiferen: Nicht nur bei dem Material zu dieser Arbeit, sondern auch bei agglutinierenden Foraminiferen aus Phosphoriten des Oberen Pliensbachiums und des Calloviums fanden sich immer wieder Formen, die sich bei annähernd gleicher Gestalt vor allem durch unterschiedliches Baumaterial auszeichneten (Abb. 20). So bestehen z. B. die meisten agglutinierten Arten in vorliegender Arbeit nicht oder nur untergeordnet aus Quarzkörnchen, sondern sind überwiegend aus Glimmerblättchen aufgebaut. Dieselben Arten sind beispielsweise im oberen Hettangium von Tübingen, dem Oberen Pliensbachium von Wasseralfingen und Unterstürmig und dem Callovium von Kandern, Reichenbach bei Meßstetten, Bisingen und Reutlingen in Tonsteinen bis Tonmergelsteinen aus Quarzkörnchen aufgebaut. Gewinnt man sie in diesen Horizonten aus Phosphoriten, so haben sie zusätzlich auch Schwammnadeln agglutiniert (Abb. 20), was z. B. bei *Reophax* zu einer Streckung der Gestalt führt. HERMELIN (1983) zeigt für die rezente Art *Reophax dentaliniformis* BRADY aus der Ostsee eine sehr große Variationsbreite bezüglich der Kammerzahl, Schlankheit, Größe usw. Bei fossilem Material würde eine solche Variationsbreite mindestens drei Arten entsprechen. Nach diesen Beobachtungen kann eine agglutinierende Foraminiferenart aus dem Jura nicht einfach in mehrere Arten aufgespalten werden, nur weil sie kleinwüchsig ist und Glimmer agglutiniert oder großwüchsiger ist und aus Quarz und/oder Schwammnadeln besteht. Das Baumaterial selbst bedingt nach eigenen Beobachtungen Veränderungen in der absoluten Größe: Bei *Haplophragmium* des Unteren Tithonium, *hybonotum*-Zone, von Vohenbronnen bei Schelklingen wurde eine absolute Größe bis zu 3 mm festgestellt, weil die Form große Kieselschwamm-Rhaxen agglutiniert hatte, die kleinere Gehäuse gar nicht erst zulassen würden. Ebenso beobachtete der Verfasser bei *Haplophragmium* aus dem oberen Cenomanium von Rheine, daß - bedingt durch die Verwendung von Schwammnadeln - die Gehäuse geradezu riesig wurden. Spätere, eingehendere Untersuchungen an dem oben erwähnten Material sollen zu einer Klärung dieses Problems beitragen. Die kleinwüchsigen und schlecht erhaltenen, agglutinierenden Foraminiferen aus dem Unteren Toarcium erlauben solche Untersuchungen nicht. Eine weiterführende Diskussion dieser Probleme findet sich in LINDENBERG (1967).

Die benthonischen, nicht skulptierten Juraforaminiferen mit Kalkschalen zeigen in der Regel wenig charakteristische Merkmale - im Gegensatz zu den skulptierten. Sie sind deshalb besonders schwer zu bestimmen. Viele Gattungen wie *Dentalina*, *Palmula*, *Vaginulina*, *Lingulina* oder *Eoguttulina* sind von geringem stratigraphischem Leitwert. Im Unteren Toarcium wurden jedoch viele Arten beobachtet, bei denen zur nachfolgenden Art im höheren Toarcium die morphologischen Unterschiede geringer sind als die Variationsbreite einer jeden einzelnen Art. Dies ist jedoch nur an einem

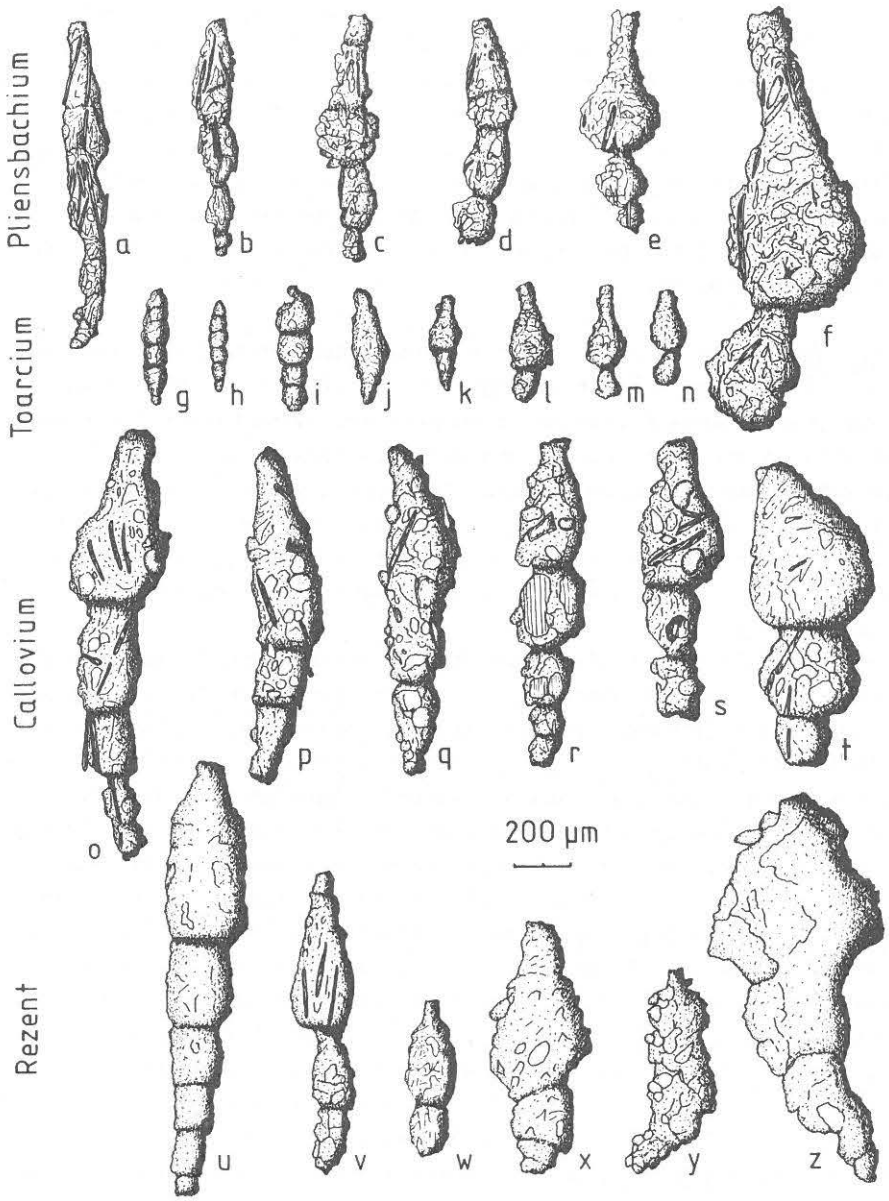


Abb. 20 Vergleich verschiedener fossiler und rezenter *Reophax*-Arten.
Erklärung der Katalog-Nr. und Zahlen siehe bei Tafel 1.
Alle hier abgebildeten Formen sind im selben Größenverhältnis zueinander dargestellt.

a - f *Reophax metensis* FRANKE, Oberes Pliensbachium, *apyrenum*-Subzone, aus Phosphoriten, zum Teil mit agglutinierten Schwammnadeln.
a Aalen-Reichenbach. SMNS Nr. 29396/3/5704/11/4926. Probe 110.
b Schlewecke bei Bad Harzburg. SMNS Nr. 29396/1/5704/09/4924. Probe 110.
c Diedenhofen, Elsaß-Lothringen. SMNS Nr. 29404/3/5704/23/4937. Probe 110.
d Unterstürmig. SMNS Nr. 29395/5704/08/4923. Probe 1.
e Unterstürmig. SMNS Nr. 29378/11/5704/07/4922. Probe 1.
f Diedenhofen, Elsaß-Lothringen. SMNS Nr. 29404/2. Probe 110.
g - i *Reophax agglutinans* (TERQUEM), Unteres Toarcium, *tenuicostatum*-Zone, aus pyritreichen Tonmergelsteinen.
g Aselfingen. SMNS Nr. 27170/5707/15/5036. Probe 8. Kümmerform.
h Dotternhausen. SMNS Nr. 27171/5704/16/5037. Probe 11B. Kümmerform.
i Mössingen. SMNS Nr. 27173/5707/20/5041. Probe 11D. Kümmerform.
j, l - n *Reophax metensis* FRANKE, Unteres Toarcium, *tenuicostatum*-Zone, aus pyritreichen Tonmergelsteinen.
j Zell u. Aichelberg. SMNS Nr. 27172/2/5707/18/5039. Probe 11.
k Aselfingen. *Falciferum*-Zone, *elegans*-Subzone, bioturbater Tonmergelschiefer, bituminös. SMNS Nr. 27215/5708/20/6613. Probe 15A.
l Zell. SMNS Nr. 27172/1/5707/17/5038. Probe 11.
m Gomaringen. SMNS Nr. 27168/1/5707/12/5033. Probe 5.
n Gomaringen. SMNS Nr. 27168/2/5707/13/5034. Probe 5.
o - t *Reophax sterkii* HAEUSLER. Callovium, *jason-/athleta*-Zone, aus Phosphoriten, z. T. mit agglutinierten Schwammnadeln.
o Reutlingen. SMNS Nr. 29273/6168/36/13998. Probe 86A.
p Reichenbach bei Meßstetten. SMNS Nr. 29275/1/6168/40/13999. Probe 86A.
q Reichenbach bei Meßstetten. SMNS Nr. 29275/2/6168/41/13999. Probe 86A.
r Bisingen. SMNS Nr. 29274/2/6168/38/13998. Probe 86A.
s Bisingen. SMNS Nr. 29274/1/6168/37/13998. Probe 86A.
t Bisingen. SMNS Nr. 29274/3/6168/39/13999. Probe 86A.
u - z *Reophax*, rezent, Golf von Kalifornien. Gezeichnet nach PHLEGER 1964 zum Größen- und morphologischen Vergleich.
u *R. dentaliniformis* BRADY. Taf. 1, Fig. 1
v *R. hispidulus* CUSHMAN. Taf. 1, Fig. 4
w *R. excentricus* CUSHMAN. Taf. 3, Fig. 3
x *R. excentricus* CUSHMAN. Taf. 3, Fig. 4
y *R. subfusiformis* EARLAND. Taf. 1, Fig. 5
z *R. scorpiurus* MONTFORT. Taf. 1, Fig. 6

reichhaltigen Material festzustellen. In der Artdiagnose können solche Unterschiede nicht scharf genug gefaßt oder überhaupt nicht definiert werden. Spricht man also von Durchläufern, handelt es sich möglicherweise um mehrere, jedoch nicht oder kaum unterscheidbare Arten. Berücksichtigt wurden hier neben der Variationsbreite ebenso die mikro- und makrosphärische Generationen.

Zusätzlich wurden auch in Normalfaunen, überwiegend jedoch in Gesteinen des sauerstoffärmeren Milieus, kleinwüchsige Individuen mit der vollen Kammerzahl adulter Tiere ("Kümmerformen") gefunden. Bei den meisten Foraminiferen, auch den agglutinierenden Formen, beobachtet man eine rasche und deutliche absolute Größenabnahme vom Oberen Pliensbachium bis ins Untere Toarcium. Im mittleren Unteren Toarcium nimmt die absolute Größe bei den meisten Arten wieder zu. Diese Größenunterschiede erschweren oft die artliche Zuordnung.

Einteilung der Mikrofaunen im Unteren Toarcium: Es lassen sich in Südwestdeutschland vier Faunentypen unterscheiden, die jeweils auch kombiniert auftreten können (z. B. allochthone Kümmerfauna).

Autochthonfaunen sind nicht oder nur über geringe Entfernung transportiert; verschiedene oder alle Größenstadien sind bei Foraminiferen und Ostracoden vorhanden. Die Foraminiferengehäuse sind weitgehend unbeschädigt, die Ostracoden oft doppelklappig. Individuen vieler Arten sind häufig bis sehr häufig. Die Artenzusammensetzung ist mehr oder weniger reichhaltig. Eine ähnliche Faunenverteilung innerhalb eines bestimmten Horizontes läßt sich über geographisch weit ausgedehnte Gebiete verfolgen (gebunden an bitumenfreie bis bitumenarme Tonmergelsteine und schwach bituminöse Tonmergelschiefer).

Allochthonfaunen sind umgelagert oder über größere Entfernungen transportiert. Die Foraminiferen und Ostracoden sind meist fragmentarisch oder beschädigt. Von den jeweiligen Arten ist nur eine geringe Individuenzahl oder ein bestimmtes Größenstadium der Gehäuse vorhanden, so z. B. nur Larvalstadien oder die Larvalstadien fehlen ganz (Größensortierungseffekt). Die Ostracoden sind immer einklappig (in den meisten Gesteinen des Unteren Toarcium vorkommend).

Kümmer- oder Streßfaunen enthalten eine oder mehrere Foraminiferenarten sehr häufig, andere selten. Ostracoden fehlen ganz. Die Foraminiferen weisen bei voller Kammerzahl adulter Individuen eine wesentlich geringere Größe auf als in normal entwickelten Faunen. Agglutinierende Formen können dominieren, sind aber kleinwüchsig (vergl. den Unterschied in Abb. 20 f und 20 n). Nach LOEBLICH & TAPPAN (1964: 129) führen z. B. anaerobe Bedingungen bei rezenten Foraminiferen infolge eines herabgesetzten Metabolismus' zu Kümmerfaunen mit herabgesetzter Arten- und Individuenzahl und verringerter absoluter Größe. Benthos wie Gastropoden oder bestimmte Bivalven können im Vergleich zu Normalfaunen sehr häufig auftreten. Holothurien fehlen, Seeigelstacheln finden sich sehr häufig (vor allem in schwächer bituminösen Tonmergelschiefern oder in Bioturbationshorizonten innerhalb der bituminösen Fazies).

Normalfaunen enthalten Ostracoden und Foraminiferen in allen Wachstumsstadien und Generationen bei teils großer Individuenzahl. Ostracoden sind häufig bis sehr häufig. Holothurien, Crinoiden, Ophiuren und Asteriden sind häufig. Die Foraminiferen erreichen ihre volle Adultgröße (in helleren Tonmergelsteinen sowie in Bioturbationshorizonten der bituminösen Fazies).

Nicht unterschieden werden kann zwischen Biozönosen und Thanatozönosen. Zwar dürften die meisten der nichtsessilen agglutinierenden Foraminiferen im Sediment gelebt haben. Jedoch können diese nach ihrem Tode durchaus wieder freigelegt und umgelagert worden sein. Von zumindest einem Teil der Nodosariiden muß nach Rezentvergleichen eine phytale Lebensweise angenommen werden. So kommen Verfrachtungen der Gehäuse nach dem Tod der Tiere leicht in Frage. Noch stärker werden die spezifisch leichten Echinodermenreste verdriftet und auf sekundärer Lagerstätte wieder zusammengeschwemmt. Als Anzeichen für geringe oder keine Umlagerung müssen deshalb im Verbund gebliebene Skelettelemente von Ophiuren oder Asteriden und eventuell geschlossene, doppelklappige Ostracodengehäuse gewertet werden.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Wassertiefe nicht berücksichtigt, da aus den Mikrofaunen des Unteren Toarcium und der Fazies keine sicheren Rückschlüsse auf die absolute Wassertiefe gezogen werden können. Die Zusammensetzung der Mikrofaunen scheint hauptsächlich von der Wasserenergie und der damit verbundenen Sedimentbeschaffenheit und Wasserdurchlüftung abzuhängen. Die Wasserenergie ist manchmal eine Folge der Wassertiefe (Trans- und Regressionen), muß es aber nicht unbedingt sein.

UNTERES TOARCIUM		Stillwasserbereich (meist O_2-frei bis -arm), teilweise hypersalinar?	Übergangsbereich mit leicht bewegtem Wasser (O_2-arm bis -reich)	Bewegtwasserbereich (normal durchlüftet)
	Sediment	bituminöser Tonmergelschiefer, laminiert	dunkler, pyritreicher Tonmergelstein, oft mit Resten bituminöser Tonmergelschiefer	heller Tonmergelstein, schillreich, mit zertrümmerten und umgelagerten Mikrofossilien
	Pyritgehalt	niedrig bis mäßig hoch	sehr hoch bis mäßig; Wurmröhren und Mikrofossilien stark pyritisiert	niedrig
	Mikrofauna	meist fehlend oder nur allochthone Juvenilstadien, selten echte Kümmerfaunen; Individuen- und Artzahl gering; zarte *Dentalina*- und *Nodosaria*-, großwüchsige *Marginulinopsis*-Arten; *Brizalina*; kleine, agglutinierende Formen; viele Reinholdellen; Foraminiferen viel häufiger als Ostracoden	oft Kümmerfaunen mit kleinwüchsigen *Brizalina*, *Lingulina*, *Lenticulina*, *Ammobaculites*, *Haplophragmoides*, *Reophax*, *Trochammina*, *Oolina*, *Reinholdella*; geringe Diversität bei hoher Individuenzahl; dicke *Dentalina*- und glatte *Lenticulina*-Arten vorherrschend; berippte Pseudonodosarien; sessile Gattungen wie *Bullopora*, *Subbdelloidina* und *Nubeculinella* können häufig werden; Ostracoden zahlenmäßig weniger als Foraminiferen	normal großwüchsige Fauna mit dickschaligen Dentalinen, *Marginulina*, *Lenticulina*, *Astacolus*, *Marginulinopsis*, *Nodosaria*, *Palmula*, *Ichthyolaria*, besonders *I. brizaeformis* BORNEMANN, großwüchsige *Haplophragmium*; Foraminiferen oft nur in der Grobfraktion (größer 250 µm); *Nubeculinella* häufig auf Ooiden oder Schalentrümmern
PLIENSBACHIUM (nach WELZEL 1968: 57-59, 61-65)	Sediment	Pyritfazies, Calcit-Pyrit-Fazies, Calcit-Dickit-Fazies	- - -	- - -
	Ökologie	Foraminiferengehäuse im Bekkeninneren abhängig von Substrat	Foraminiferengehäuse in den Randbereichen abhängig von der Wasserbewegung (Abriebfestigkeit)	
	Foraminiferen	zarte *Nodosaria*- und *Dentalina*-Arten; feinberippte Ichthyolarien, Lenticulinen und Lingulinen; *Reinholdella* und Milioliden sehr häufig	Lenticulinen ohne Wulstrippen; *Marginulina*, *Pseudonodosaria* und *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY häufig; *Reinholdella* und Milioliden selten oder fehlend	grob berippte Lenticulinen, *Marginulina*, *Ichthyolaria* (besonders *I. brizaeformis* BORNEMANN), *Pseudonodosaria*, *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY

Mikrofaunen- und Horizontbeschreibungen

Tonmergelstein unter der Toarcium-Basis (untere Blaugraue Mergel)

Fazies: Hellgrauer Tonmergelstein mit viel Schill, sehr häufig zertrümmerten Mikrofossilien und viel Bioturbation; nach oben nimmt jedoch der Pyritgehalt merklich zu, ebenso der Anteil an zertrümmerten Mikrofossilien.

Mikrofauna: Unter den Ostracoden herrschen die vallaten Ogmoconchen vor. Dünnschaligere *Bythocypris* und *Bairdia* sind häufig. Ostracoden überwiegen die Foraminiferen bei weitem. Letztere sind mit dickschaligeren Vertretern wie *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY, *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY, *Marginulina prima* d'ORBIGNY, *Lingulina regularis* (TERQUEM & BERTHELIN), berippten *Astacolus*- und *Marginulinopsis*-Arten repräsentiert. Kleinwüchsige *Ophtalmidium*-Arten treten sehr zahlreich auf, zierliche *Dentalina*-Arten relativ selten (Ausnahme: Reutlingen). Zwischen Wutach und Aalen sind die Faunen meist gleichförmig. Im Aalener Gebiet nimmt jedoch der Individuenreichtum ab, der Anteil sessiler Milioliden zu. In Dotternhausen sind *Lenticulina* und *Astacolus* auffallend häufig. Nach oben nimmt jedoch der Individuenreichtum und die Artenzahl sehr schnell ab. Meist überwiegen noch die vallaten Ogmoconchen an Häufigkeit die Foraminiferen. In Mössingen und Gomaringen herrschen jedoch wie in Dotternhausen die Gattungen *Lenticulina* und *Astacolus* vor. In allen Profilen beobachtet man eine deutliche Zunahme oder sogar Massenvorkommen von Seeigelstacheln der Gattung *Diademopsis* im Vergleich zu den vorhergehenden Horizonten. Die Milioliden werden selten.

Ökologie: Zertrümmerte Mikrofossilien und die Fauna deuten zuerst auf flache Wasserbedingungen mit stärkerer Wasserbewegung hin. Nach oben zu dürfte jedoch das Milieu am Meeresboden zunehmend sauerstoffärmer geworden sein. Die Wasserenergie nahm merklich ab, ohne daß sich die Wassertiefe stärker verändert haben dürfte. Auch in Umbrien überwiegen im obersten Pliensbachium die Ostracoden die Foraminiferen zahlenmäßig. FARINACCI, LORD, PALLINI & SCHIAVINOTTO (1974: 308) fanden dabei viele vallate Ogmoconchen. Die Autoren führen dies auf marginal-marine Bedingungen zurück.

Erste bituminöse Lage (Toarcium-Basis)

Fazies: Der bituminöse Tonmergelschiefer weist nach JOACHIM (1970) und eigene Beobachtungen einen gegenüber den nachfolgenden bituminösen Lagen herabgesetzten Gehalt an organischem Kohlenstoff auf, ist braun bis grau und meist mehr oder weniger bioturbat. Der Sauerstoffgehalt am Meeresboden erlaubte lokal die Bildung von Kümmerfaunen. In Obereggenen fehlt diese bituminöse Lage.
Mikrofauna: Von Aselfingen bis Gomaringen und in Reichenbach kommt eine artenarme, individuenreiche bis -arme, sehr kleinwüchsige Kümmerfauna mit *Brizalina liasica* (TERQUEM), *Trochammina*, *Reophax* und *Haplophragmoides* vor. Gelegentlich gesellen sich dazu einige Lenticulinen. Von Reutlingen bis Heiningen und in Wasseralfingen findet man nur eine spärliche, allochthone Fauna mit wenigen Seeigelstacheln. Die allochthonen Faunen kommen teilweise auch durch die Grabgänge von oben in die bituminöse Lage.
Ökologie: Diese bituminöse Lage führt durch Sauerstoffmangel bedingt lokal Kümmerfaunen oder nur eingeschwemmte Faunen.

Tonmergelstein unter dem Tafelfleins (obere Blaugraue Mergel)

Fazies: Der Tonmergelstein ist dunkler, pyritreicher und schiefriger, weil stärker kompaktiert, als der unter der Toarcium-Basis. Im Raum Aalen beobachtet man eine laterale Pyritzunahme. Die Mikrofauna wird nach Osten zu spärlicher und ist im Gebiet Mössingen-Gomaringen-Reutlingen (Beckenzentrum) am reichhaltigsten. Nach oben nimmt der Pyritgehalt sehr stark zu. Infolge Durchwühlung des darüberfolgenden, bituminösen Tafelfleins' und Verfüllung der Grabgänge im darunterliegenden Tonmergelstein mit bituminösem Material von oben erhält man in Schlämmrückständen manchmal eine Mischfauna aus Tafelfleins-Formen und denen des darunterliegenden Gesteins. Diese Faunen lassen sich selbst bei sorgfältigster Probennahme nicht getrennt untersuchen, weil sauerstoffarme und sauerstoffreiche Horizonte teilweise sogar im mm-Bereich abwechseln (vergl. Abb. 23).
Mikrofauna: Infolge Neueinwanderung und Neubesiedlung weicht die Fauna in ihrer Zusammensetzung von der unter der Toarcium-Basis wesentlich ab. Nun überwiegen zierliche Foraminiferen wie *Nodosaria* und *Dentalina* zusammen mit *Lenticulina*, *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY und *Marginulina prima* d'ORBIGNY die Ostracoden. Letztere treten mit einer hohen Art-, aber geringen Individuenzahl auf. Fast alle Ostracoden sind mehr oder weniger dünnschalig. Bestachelte *Monoceratina*-Arten sind häufig. *Kinkelinella* gewinnt an Bedeutung. Bei den Foraminiferen ist die Artenzahl ebenfalls höher als in den darunterliegenden, nicht bituminösen Horizonten (Abb. 22), die Individuenzahl meist jedoch gering. Insgesamt wird in diesem Tonmergelstein die höchste Artenzahl des Unteren Toarcium erreicht. *Reinholdella pachyderma* (HOFKER) fällt durch ihr massenhaftes Vorkommen auf. Dies soll nach WELZEL (1968) vom CO_2-Gehalt abhängen. Nur im Profil von Obereggenen wurde eine ganz armselige Mikrofauna vorgefunden.

Nach oben zu wird das Faunenbild zunehmend uneinheitlich. In Aselfingen und Dotternhausen tritt eine mäßig reiche, Ostracoden-arme, Foraminiferen-reiche Fauna auf. In Mössingen und Ohmenhausen wurden nur fragmentarische Allochthonfaunen beobachtet. In Gomaringen tritt eine sehr kleinwüchsige Kümmerfauna mit *Reophax*, *Cyclogyra*, *Annulina metensis* TERQUEM und *Trochammina* auf. Im Gebiet von Heiningen bis Reichenbach kommen stark pyritisierte Lenticulinen-Faunen mit häufigen Ostracoden vor. Seeigelstacheln finden sich häufig bis massenhaft. Bei den Ostracoden verschwinden die großwüchsigen Gattungen und Individuen im untersten Toarcium allmählich. Kleinwüchsige Gattungen und kleinwüchsige Individuen stellen den Hauptanteil der Ostracodenfauna im Verlauf der *tenuicostatum*-Zone.
Ökologie: Allgemein werden die Lebensbedingungen am Meeresboden durch größere Sauerstoffarmut schlechter. Die Ostracoden verschwinden zuerst. Oft reichte der Sauerstoffgehalt nur für kleinwüchsige Kümmerfaunen. Die verringerte Durchwühlung des Sediments macht sich in einer besseren Laminierung bemerkbar. Die Fauna weist ebenso auf eine deutliche Abnahme der Wasserenergie: dünnschalige, zerbrechliche Formen treten bevorzugt auf. Vermutlich nahm man dabei die Wassertiefe im Zuge der Transgression zu Beginn des Toarciums etwas zu, sodaß aus Frankreich Foraminiferen und Ostracoden einwandern konnten, denen das Meer in Süddeutschland während der *spinatum*-Zone zu flach oder zu bewegt war, so z. B. *Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae* (BIZON) und *Vaginulina triangula* FRENTZEN. Beide sind in der südfranzösischen *spinatum*-Zone häufig und charakteristisch. Zahlreiche Holothurienreste zeigen zeitweise eine gute Durchlüftung des Meeresbodens an.

PLUMHOFF (1963: 63) nahm an, der Faunenschnitt bei den Ostracoden läge erst an der Grenze Unteres/Oberes Toarcium. Zutreffend stellt er fest, daß die Cytheridae bei den Ostracoden das Faunenbild ab dem Toarcium bestimmen und

die Gattungen *Ogmoconcha* und *Ogmoconchella* verschwinden. PLUMHOFF (1967: 560 - 565) zeigt die Verhältnisse bei einigen wichtigen Arten im untersten Toarcium von Luxemburg genauer. Seine Stratigraphie stimmt mit der von MAUBEUGE (1951) nicht überein. Toarcium-Ammoniten setzen früher ein, als PLUMHOFF die Untergrenze des Toarciums mit Hilfe von nichtleitenden Ostracoden festlegte.

HARTEN & van HINTE (1984: 428) erklären das Auftreten neuer Ostracodenarten im Unteren Toarcium mit Transgressionen.

JOACHIM (1970: 145) hält die Ostracoden für stärker fazies-abhängig als die Foraminiferen. Dies konnte durch eigene Beobachtungen bestätigt werden: die Ostracoden setzen unterhalb einer bituminösen Einschaltung oft viel früher aus als die Foraminiferen. Auch deren Individuenzahl nimmt bei der Abnahme des Sauerstoffgehaltes sehr rasch und deutlich ab - im Gegensatz zu den Foraminiferen (vergl. Tab. S. 37). Ob man von den stärker skulptierten, dünneren Schalen bestimmter Ostracodenarten (*Kinkelinella*, *Monoceratina*) wie JOACHIM (1970: 145) einfach auf phytale Lebensweise schliessen darf, ist fraglich. Er nimmt für die *tenuicostatum*-Zone an, daß die Ostracoden die phytale Lebensweise mehr bevorzugten - im Gegensatz zur grabenden und epibenthonischen, weil die Sauerstoffgehalte im und über dem Sediment sich verschlechtert hätten. Vielmehr kommen nach eigenen Beobachtungen gerade die Gattungen *Kinkelinella* und *Monoceratina* in den sicherlich damals gut durchlüfteten Sedimenten des Oberen Toarciums sehr häufig vor. *Monoceratina* ist auch im obersten Pliensbachium in schillreichen Sedimenten (ebenfalls sicherlich gut durchlüftet) häufig. Das zunehmende Vorkommen skulptierter Ostracoden in der *tenuicostatum*-Zone dürfte eher auf die größere Anpassungsfähigkeit der skulptierten Gattungen zurückgehen - im Gegensatz zu den vallaten und nicht vallaten Ogmoconchen und *Ogmoconchella*.

Zweite bituminöse Lage (Tafelfleins mit Seegrasschiefer)

Fazies: Der Tafelfleins ist die erste stärker bituminöse und laminierte Lage.
Mikrofauna: In durchwühlten, weniger bituminösen Tafelfleinsabschnitten finden sich sehr kleinwüchsige Kümmerfaunen (kleiner als 125 µm) mit *Reophax*, *Trochammina*, *Ammobaculites* und *Brizalina liasica* (TERQUEM), daneben sehr zierliche, unbestimmbare Dentalinen (Aselfingen bis Gomaringen; Reichenbach). Nicht bioturbate Lagen enthalten in der Regel keine oder nur eine allochthone Mikrofauna (Ohmenhausen bis Heiningen; Wasseralfingen). Ostracoden fehlen ganz.
Ökologie: Diese bituminöse Lage brachte die Mikrofauna in ganz Süddeutschland erstmals vollständig zum Erlöschen. Nur lokal überleben wenige unempfindlichere Arten als Kümmerfaunen. Größere Änderungen der Wassertiefe lassen sich an der Fazies nicht feststellen. Die Stagnation dürfte eher durch stark verringerte bzw. fehlende Wasserenergie hervorgerufen worden sein und wurde nur vereinzelt durch Strömungen mit sauerstoffreicherem Wasser unterbrochen. Dadurch enthält der Tafelfleins einen bis mehrere Bioturbationshorizonte, in denen die Foraminiferen in Dünnschliffen sogar eingeregelt sind. Auch epibenthonische Bivalven sind in solchen durchwühlten Lagen nicht selten. Zusätzlich zur Sauerstoffarmut dürfte eine fließende Grenze Sediment/Wasser bzw. eine Suspension von Sediment in Wasser die Lebensbedingungen für die Mikrofauna verschlechtert haben.

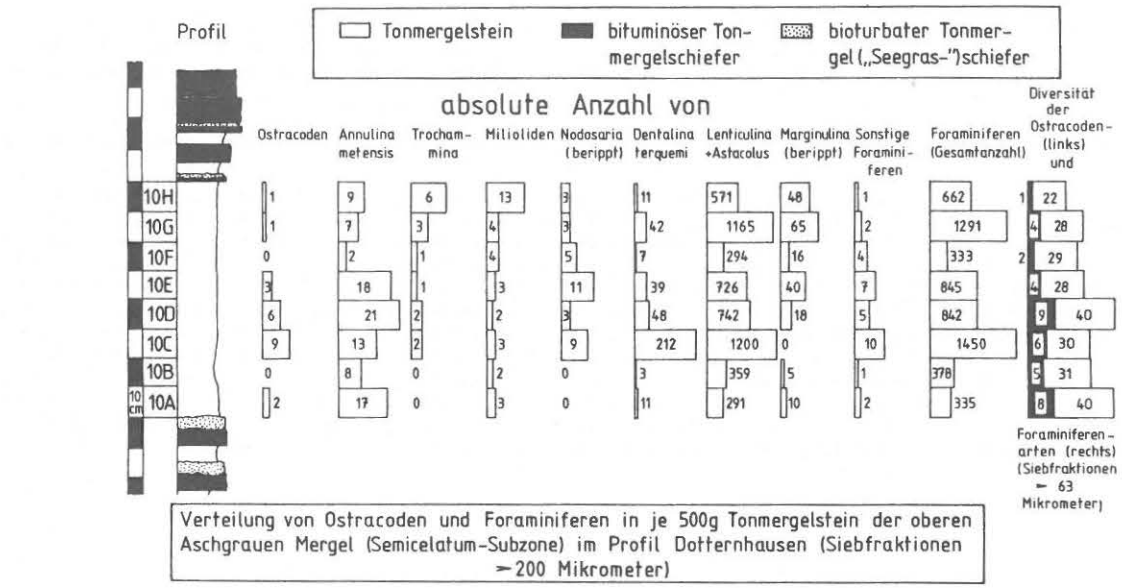
Der darüberfolgende Seegrasschiefer besteht aus mit Tonmergelstein von oben her verfüllten Grabgängen im Tafelfleins, die die Mikrofauna der darüberfolgenden Schicht enthalten.

HARMANN (1964: 92) erwähnt sehr dünnschalige Bolivinen - mit *Brizalina liasica* (TERQUEM) dieser Arbeit vergleichbar - aus laminierten Sedimenten des Golfs von Kalifornien, die bei einem sehr geringen Sauerstoffgehalt noch existieren können. FISCHER (1961: 333, Abb. 4) glaubt, die Größe von Foraminiferen im Unteren Toarcium hinge allein vom Bitumengehalt des Gesteins ab.

Auch JOACHIM (1970: 152) fand Kümmerwuchs bei Foraminiferen in der bituminösen Fazies. Die Neubesiedlung erfolgte durch Larven, die im zuströmenden Frischwasser verfrachtet wurden (JOACHIM 1970: 144). Auffallend kleinwüchsige Kümmerfaunen mit einseitigem Artenspektrum agglutinierender Foraminiferen der Gattungen *Haplophragmoides*, *Ammobaculites* und *Trochammina* erwähnen NAGY & LØFALDLI (1981: 114; LØFALDLI & NAGY 1983: 92, 98) aus dunklen, pyritreichen Siltsteinen und Tonmergelsteinen des Calloviums bis Unterkreide. Nach eigenen Beobachtungen kommen solche Faunen ebenso im Opalinuston des Unteren Aaleniums, Torulosumschichten, des mittleren Württembergs und im Kimmeridge Clay, mittleres Kimmeridgium, Kimmeridge Bay, England, vor. Auch hier besteht das Gestein jeweils aus dunklem, schwach bituminösem und schiefrigem Ton- bis Siltstein (bis 1,7 % Gehalt an organischem Kohlenstoff). Die agglutinierenden Foraminiferen werden dabei von kleinwüchsigen Lenticulinen und *Astacolus* begleitet (NAGY & LØFALDLI 1981: 114; LØFALDLI & NAGY 1983: 92), wie es auch im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands oft vorkommt (bituminöse Lagen der *tenuicostatum*-Zone, höhere *bifrons*-Zone). Die oben erwähnten Gattungen widerstehen anscheinend "slightly anoxic bottom conditions" und längere Stagnationsperioden.

Tonmergelstein über dem Tafelfleins (untere Aschgraue Mergel)

Fazies: Der Pyritgehalt ist gering (Aselfingen bis Ohmenhausen) bis hoch mit pyritisierten Mikrofossilien (Heiningen bis Göppingen). Das Gestein ist ähnlich wie unter dem Tafelfleins, nur der Karbonatgehalt ist etwas höher, die Schieferung schwächer. nach oben nimmt der Pyritgehalt noch mehr zu. Viele Mikrofossilien sind stärker pyritisiert als vorher. Reste von bituminösen Lagen, durch Bioturbation zerstört und makroskopisch nicht mehr sichtbar, zeigen sich als bituminöse Flocken in Schlämmrückständen der Mikroproben. Die darüberfolgende bituminöse, doppelte Lage kündigt sich schon durch die stark ausdünnenden Mikrofaunen und erhöhten Pyritgehalt als Stillwasserfazies an.
Mikrofauna: Dieser Horizont ist durch eine sehr arten- und individuenarme (Obereggenen) bis mäßig reiche Foraminiferenfauna (Aselfingen bis Reichenbach) gekennzeichnet. Dabei überwiegen die Lenti-



Verteilung von Ostracoden und Foraminiferen in je 500g Tonmergelstein der oberen Aschgrauen Mergel (Semicelatum-Subzone) im Profil Dotternhausen (Siebfraktionen ≥200 Mikrometer)

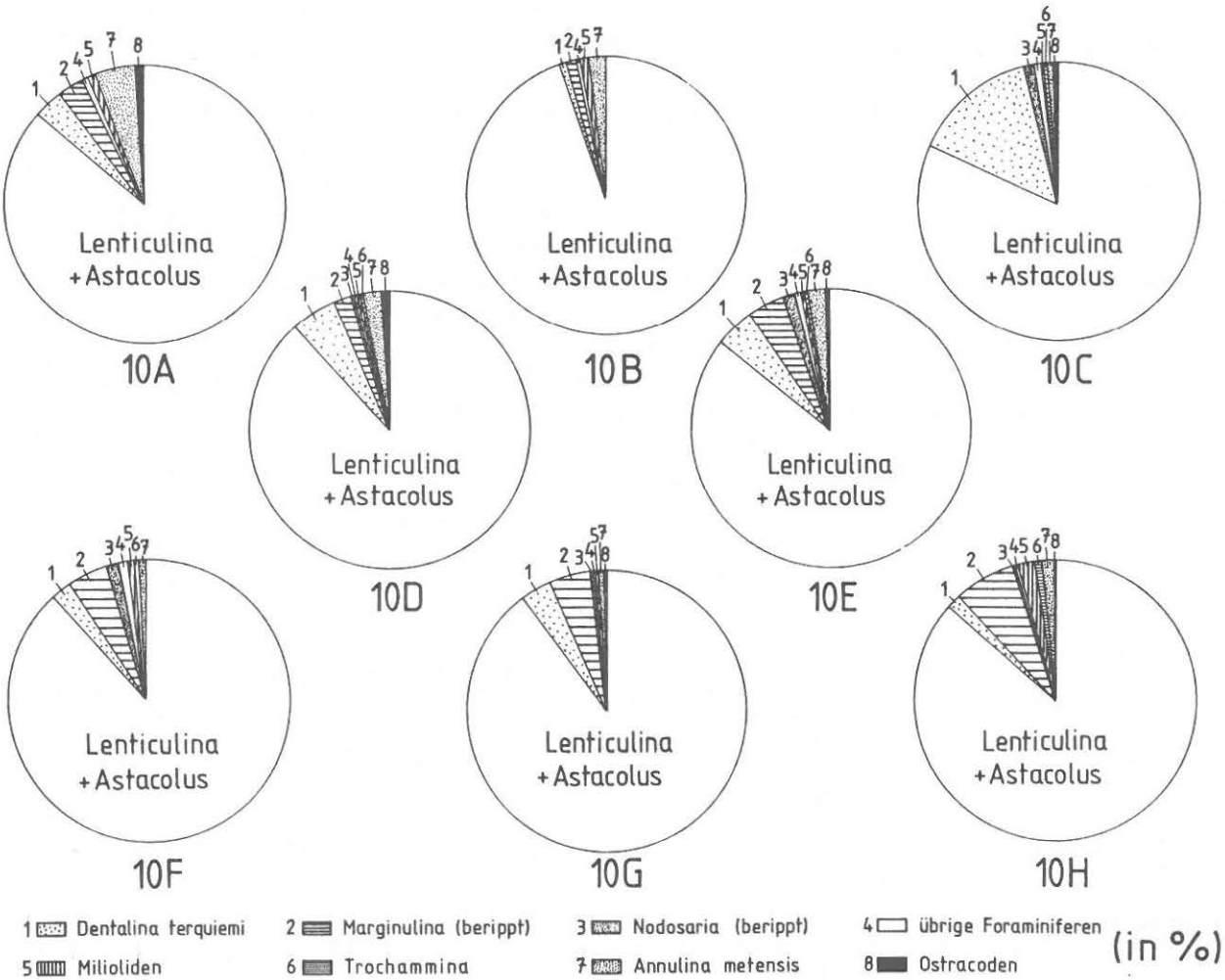


Abb. 21 Statistische Verteilung von Ostracoden und Foraminiferen in einem lithologisch einheitlichen Tonmergelsteinpaket der oberen Aschgrauen Mergel von Dotternhausen. Es treten sehr unterschiedliche Anzahlen von Foraminiferen- und Ostracodenarten und wechselnde Individuenhäufigkeiten auf. Die Proben wurden sehr sauber geschlämmt und der ganze Rückstand von 500 g Gestein vollständig bis einschließlich der 250 µm-Fraktion ausgezählt. Die feineren Fraktionen wurden nicht berücksichtigt, weil hier zu kleine Fragmente, Bestimmungsfehler usw. zu Ungenauigkeiten führen würden. Die Lenticulinen herrschen in allen Proben deutlich vor. Die geringen Anzahlen von *Nodosaria* und zarten Dentalinen lassen auf bewegteres Wasser schließen (vergl. Tabelle auf S. 36), was ebenso durch den hohen Karbonatanteil in Form von Sparit in den Probenrückständen bestätigt wird. Die Anwesenheit sessiler Milioliden unterstreicht diese Deutung. Das Abnehmen der Ostracodenzahlen, die Zunahme von *Trochammina* und die wachsende Armut an Foraminiferenarten zeigen eine Verschlechterung der Lebensbedingungen nach oben an. Im Aufschluß beobachtet man, daß manche dieser Horizonte eine dunklere Farbe (höherer Pyritanteil) und eine schiefrigere Beschaffenheit als andere aufweisen. Diese Unterschiede im Verwitterungsprofil können im Chemismus jedoch kaum nachgewiesen werden (JOACHIM 1970).

culinen, *Marginulina prima* d'ORBIGNY, *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY und *Annulina metensis* TERQUEM. Ostracoden sind viel seltener und unter anderem mit der neu eingewanderten und wichtigen *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* vertreten.

Nach oben zu verarmt die Fauna. Ostracoden werden noch seltener. Vorherrschend sind *Lenticulina*, *Marginulina prima* d'ORBIGNY und sehr viele *Diademopsis*-Stacheln oder *Reophax-Trochammina*-Kümmerfaunen (Heiningen bis Reichenbach).

Ökologie: Da die dickschalig-grobberippten Foraminiferen etwas stärker repräsentiert sind als unter dem Tafelfleins, dürfte hier die Wasserenergie leicht zugenommen haben. Ansonsten verarmt die Fauna etwas mehr gegenüber dem Tonmergelstein unter dem Tafelfleins. Die Neueinwanderung scheint etwas blockiert zu sein.

Dritte und vierte (doppelte) bituminöse Lage (in den Aschgrauen Mergeln)

Fazies: Als laminierter, bituminöser Tonmergelschiefer enthält dieser Horizont keine oder nur eine allochthone Mikrofauna. Letztere ist dann durch Grabgänge von oben hereingelangt.

Mikrofauna: Von Aselfingen bis Gomaringen tritt eine sehr kleinwüchsige *Lenticulina-Brizalina liasica* (TERQUEM)-*Reophax*-Kümmerfauna auf. Von Ohmenhausen bis Wasseralfingen treten nur noch allochthone Faunen (s. o.) auf. Ostracoden fehlen völlig.

Ökologie: Bioturbate, schwächer bituminöse Tonmergelschiefer enthalten eine sehr kleinwüchsige Kümmerfauna, für die der Sauerstoffgehalt am Meeresboden offenbar noch ausreichte, ähnlich wie im Tafelfleins. Benthonische Gastropoden sind häufig.

Tonmergelstein über der doppelten bituminösen Lage (obere Aschgraue Mergel)

Fazies: Die Tonmergelsteine sind zum Teil stark bioturbat und nicht schiefrig bei mittelgrauer Farbe und mäßig hohem Pyritgehalt. Daneben schieben sich untergeordnet einzelne Lagen mit höherem Pyritgehalt, dunkelgrauer Farbe und schiefriger Ausbildung ein.

Mikrofauna: In allen Profilen wird die Fauna durch *Lenticulina* und *Astacolus* von mittlerer Größe beherrscht. Andere Foraminiferenarten wie *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY und *Marginulina prima* d'ORBIGNY kommen teilweise noch häufig vor. Ostracoden und die übrigen Foraminiferenarten sind selten oder besitzen nur untergeordnete Bedeutung. Außerdem sind sessile Milioliden (*Nubeculinella*) und kleine, agglutinierende Foraminiferen häufig. Unter der überlagernden bituminösen Lage überwiegen kleinwüchsige *Lenticulina-Astacolus-Marginulina prima* d'ORBIGNY-Faunen mit seltenen Ostracoden. In Reichenbach werden *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY und *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY häufig. In Heiningen kommen sessile Milioliden gehäuft vor.

Ökologie: Obgleich dieser Horizont nicht bituminös ist, lassen Kleinwüchsigkeit und relative Foraminiferenarmut sowie die Seltenheit von Ostracoden auf nur mäßig gute bis schlechte Lebensbedingungen schließen. Wie am Gestein erkennbar ist, kann dies nicht an der Sauerstoffarmut am Meeresboden gelegen haben. Vielmehr müssen hier andere Ursachen wie geographische Isolation, Hypersalinität und andere, unbekannte Faktoren in Betracht gezogen werden. Möglicherweise war die Wassertiefe etwas geringer als in den darunterliegenden Horizonten. Neue Foraminiferen- und Ostracodenarten treten mit einer Ausnahme nicht mehr hinzu. Damit dürfte die Einwanderung neuer Arten aus Westen wohl blockiert gewesen sein. Die zunehmend verschlechterten Lebensbedingungen äußern sich in einer immer mehr ausdünnenden Mikrofauna bei noch seltenerem Auftreten von Ostracoden.

Fünfte bituminöse Lage (über den oberen Aschgrauen Mergeln)

Fazies: Der laminierte, bituminöse Tonmergelschiefer enthält meist einzelne Grabgänge, die mit Material von oben verfüllt sind.

Mikrofauna: Nur in Dotternhausen, wo die Lage stärker bioturbat ist, fand sich eine kleinwüchsige, autochthone *Lenticulina-Brizalina-Reophax-Trochammina*-Fauna ohne Ostracoden. Ansonsten treten nur allochthone, von oben durch die Grabgänge hereingefallene Foraminiferen auf.

Ökologie: Auch diese bituminöse Lage ist Zeugnis eines lebensfeindlichen Milieus am Meeresgrund. Autochthone Mikrofaunen sind noch seltener als in tieferliegenden bituminösen Horizonten.

Tonmergelstein unter dem Koblenzer

Fazies: Dieser Tonmergelstein ist stark kompaktiert, dunkelgrau, bioturbat, praktisch kaum bitumi-

nös und pyritreich.
Mikrofauna: In allen Profilen kommen mehr oder weniger eintönige *Lenticulina-Annulina metensis* (TERQUEM)-*Reophax-Lagenammina*-Kümmerfaunen mit teilweise sehr viel *Diademopsis*-Stacheln vor. Ostracoden sind sehr selten.
Ökologie: Die Lebensbedingungen haben sich seit den Aschgrauen Mergeln noch mehr verschlechtert.

Sechste bituminöse Lage (Koblenzer)

Fazies: Der Koblenzer ist meist bioturbat (grau) ausgebildet oder bräunlich gefärbt, stärker laminiert und bituminös. Beide Möglichkeiten wiederholen sich auch vertikal, nicht nur lateral.
Mikrofauna: Die reichste Fauna führt Aselfingen mit vorherrschend Lenticulinen und großen *Marginulina prima* d'ORBIGNY, daneben *Brizalina* und *Reophax*. Dotternhausen zeigt nur eine kleinwüchsige *Lenticulina*-Fauna, Heiningen eine kleinwüchsige *Reophax*-Fauna. Im Raum Gomaringen-Reutlingen finden sich nur eingeschwemmte Allochthonfaunen. Seeigelreste sind allgemein selten.
Ökologie: Lokal reicht im Koblenzer der Sauerstoffgehalt noch zur Bildung von Kümmerfaunen mit wenigen Foraminiferenarten. Vor allem in der Gegend östlich von Dotternhausen bis in den Raum Göppingen sind die Lebensverhältnisse am Meeresboden so schlecht, daß man keine Mikrofaunen mehr findet. In einigen Horizonten des Koblenzers der Holzmadener Gegend (teilweise bioturbat) werden sogar Invertebraten mit Weichteilerhaltung (RIEGRAF & HAUFF 1983; RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 37) regelmäßig gefunden.

Tonmergelstein über dem Koblenzer

Fazies: Wie der Tonmergelstein unter dem Koblenzer.
Mikrofauna: Überwiegend kleinwüchsigere *Lenticulina-Marginulina prima* d'ORBIGNY-*Reophax-Trochammina*-Faunen wurden gefunden. In Wasseralfingen treten bereits keine autochthonen Mikrofossilien mehr auf.
Ökologie: Wie im Tonmergelstein unter dem Koblenzer.

Siebte bituminöse Lage (Fleins)

Fazies: Der Fleins ist ein stark laminierter, bituminöser, bräunlicher, schillreicher Tonmergelschiefer mit Lagen von Mikrobioturbation und auffallend häufigen *Tasmanites* und Fusinit-Fasern.
Mikrofauna: In Dünnschliffen wurden in Dotternhausen sehr kleinwüchsige *Dentalina-Brizalina-Trochammina*-Faunen beobachtet, die aber für Schlämmproben bereits zu klein wären. Ansonsten konnte keine allochthone oder autochthone Mikrofauna nachgewiesen werden.
Ökologie: Die Lebensbedingungen am Meeresboden haben sich zu Beginn der geschlossenen, längeren bituminösen Phase soweit verschlechtert, daß nun mit einer Ausnahme praktisch keine Mikrofaunen mehr existieren können.

Untere Schiefer, Unterer Stein, Mittlere Schiefer und Steinplatte

Fazies: Die Unteren Schiefer sind stark bituminös und haben oft die höchsten Bitumengehalte des ganzen Unteren Toarciums. Sie sind - je nach dem Bitumengehalt - bräunlich bis dunkelgrau gefärbt. Verschiedene Strömungsanzeichen wie Rippelmarken, Hufeisenmarken, Roll- und Schleifspuren von Fischresten (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: Abb. 3) zeigen eine schwache Wasserbewegung am Meeresboden an, die aber für eine bessere Durchlüftung des Beckens nicht ausreichte.

Der Untere Stein (Taf. 12, Fig. 1 - 11, 15 - 22) entspricht im Gefüge den Unteren Schiefern oder den bituminösen Horizonten darüber, besitzt aber mehr Karbonat und insgesamt weniger Bitumen.

Die Mittleren Schiefer entsprechen den Unteren Schiefern, aber verschiedene Lagen weisen bereits geringe Bioturbation auf.

Die Steinplatte zeigt lokal oft kaum eine Lamination. Vielmehr fällt sie durch ihren Pyritreichtum und die graue Farbe auf, die zumindest auf Mikrobioturbation und verringerten Bitumengehalt hinweist. Ebenso findet sich in Konkretionen der Mittleren Schiefer und in der Steinplatte Massenvorkommen von *Coelodiscus minutus* (ZIETEN).
Mikrofauna: Seeigelstacheln sind in manchen Lagen der Unteren Schiefer förmlich angereichert (Dotternhausen, Holzmaden) und oft völlig pyritisiert. Foraminiferen finden sich vereinzelt als Juvenilstadien (allochthon), so *Dentalina, Astacolus* und *Eoguttulina*. In den Mittleren Schiefern fin-

det man ebenso juvenile Foraminiferen allochthonen Ursprungs, die oft von Ophiurenresten begleitet werden. Diese spärlichen Mikrofaunen kommen auch in Südfrankreich am Truc de Balduc in den selben Horizonten vor.

Ökologie: Der hohe Bitumengehalt, die oft sehr deutliche Lamination, das weitgehende Fehlen von benthonischen Makrofossilien und die Abwesenheit autochthoner Mikrofaunen kennzeichnen den wohl lebensfeindlichsten Abschnitt der gesamten Posidonienschiefer des Unteren Toarciums. Die Algenstrukturen (Taf. 12, Fig. 1 - 13, 15 - 24) zeigen jedoch, daß zum Sauerstoffmangel am Meeresboden und/oder im Sediment noch weitere Faktoren kamen, die den Mikrofaunen ein Überleben unmöglich machten. Auch Blaugrünalgen brauchen einen bestimmten Sauerstoffgehalt für ihr Überleben. Man muß somit z. B. eine Hypersalinität des Meerwassers annehmen, um die Phänomene zu erklären. Sollten diese "Algenstrukturen" aber eher von Cyanobacteria herrühren, können diese Annahmen nur mit Einschränkungen gelten.

Bioturbationshorizonte unter und über dem Oberen Stein

Verbreitung: Südfrankreich (Truc de Balduc), ganz Südwestdeutschland und Franken (Unterstürmig).

Fazies: Die Bioturbationshorizonte sind stark kompaktierte, ursprünglich wohl nicht bituminöse Tonmergelsteine. Leichtflüchtige, sekundär eingewanderte organische Verbindungen (HELLER 1965: 67; KÜSPERT 1983: 135) bewirken, daß die Bioturbationshorizonte bituminös riechen und in der Gasflamme nach eigenen Beobachtungen wie normale bituminöse Tonmergelschiefer brennen. Reste ehemaliger, zerwühlter, bituminöser Tonmergelschiefer finden sich darin als braune Flocken im Schlämmrückstand. Ein einheitlicher Chemismus läßt sich durch unterschiedlich starke Bioturbation selbst innerhalb eines Handstücks nicht ermitteln. Unter dem Oberen Stein, der trotz deutlicher Lamination auch Grabgänge (Dotternhausen, Gomaringen, Wasseralfingen, SMNS Nr. 28012) und Mikrobioturbation enthält, treten bis zu drei deutliche, etwa 1-4 cm mächtige Bioturbationshorizonte auf. Über dem Oberen Stein findet man meist zwei bis drei, selten bis sechs solcher Bioturbationshorizonte. Reste von inkrustierenden Algen und Stücke zerkleinerter Algenfilme sind im Oberen Stein ebenfalls häufig.

Mikrofauna: Von Obereggenen bis Dotternhausen überwiegen *Astacolus* und *Eoguttulina*. Von Mössingen bis Wasseralfingen nimmt der Reichtum der Foraminiferen- und Ostracodenpopulationen sowie die absolute Größe der Individuen allmählich zu. Dies dürfte auf die etwas flacheren Wasserbedingungen und die deshalb stärkeren Strömungen im östlichen Teil des südwestdeutschen Beckens zurückgehen. Von den bis zu neun Bioturbationshorizonten im bereich des Oberen Steins weisen jeweils die direkt über und unter dieser Kalkbank gelegenen die reichhaltigsten Mikrofaunen auf, in denen vor allem eine Reihe verschiedener Ostracodenarten und große Mengen an *Trochammina* auffallen. Die vertikal weiter vom Oberen Stein entfernten Horizonte sind deutlich ärmer an Mikrofauna. Bei allen diesen Mikrofaunen handelt es sich um Neueinwanderungen aus dem Westen. Sie besitzen durch große Anteile von *Marginulinopsis*, *Palmula*, glatten Marginulinen und zahlreichen *Dentalina*-Arten unter den Toarcium-Mikrofaunen ein eigentümliches Gepräge. Faunen ähnlicher Zusammensetzung existieren nur noch im Turneriton des Oberen Sinemuriums in Südwestdeutschland und Lothringen.

Über dem Oberen Stein ist die Mikrofauna der Bioturbationshorizonte lateral etwas stärker differenziert: während aus Aselfingen eine *Trochammina-Reophax-Astacolus*-Kümmerfauna vorliegt, findet man von Dotternhausen bis Heiningen eine *Astacolus*-dominierte Foraminiferenfauna mit weniger Ostracoden als in den Horizonten unter dem Oberen Stein.

Ökologie: Während die Bioturbationshorizonte infolge Zufuhr von sauerstoffreicherem bzw. auch Wasser mit normalem Salzgehalt eine teils sehr reichhaltige Mikrofauna autochthonen Ursprungs führen, zeigen die dazwischenliegenden bituminösen Tonmergelschiefer trotz Mikrobioturbation und nur schwacher Laminierung nahezu keine Mikrofauna. Der mehrfache Einbruch frischen (vollmarinen) Wassers ermöglichte so jeweils für kurze Zeit das Aufblühen von Mikrofaunen, die aber ebenso schnell wieder aussterben. Mit dem Frischwasser bzw. Strömungen kommen auch viele neue Arten, die die ausgestorbenen der tieferliegenden Horizonte ersetzen. Auch FISCHER (1961: 333, Abb. 2, S. 336) fand Foraminiferen und Ostracoden in einem Grabhorizont über dem Oberen Stein und führt dies auf den Wechsel Stillwasser/Bewegtwasser zurück. Da ein Teil dieser Bioturbationshorizonte von Obereggenen bis Unterstürmig durchhält und auch in Südfrankreich nachzuweisen war, dürften diese Horizonte durch größere Frischwassereinbrüche (Strömungen) von Westen her verursacht worden sein. Sie erfaßten jeweils das ganze süddeutsche Becken.

Tonmergelschiefer bis zur Inoceramenbank (bis zur Grenze *falciferum-/bifrons*-Zone)

Fazies: Die Tonmergelschieferfolge ist sehr eintönig, weniger bituminös als die Unteren Schiefer, mittel- bis dunkelgrau, seltener bräunlich und kaum laminiert.
Mikrofauna: Vor allem im unteren Schichtabschnitt wurden nur calcitische Radiolariensteinkerne geringer Größe in riesigen Mengen gefunden. Nach oben finden sich statt Radiolarien vereinzelt juvenile Stadien von *Palmula*, *Reinholdella* und *Astacolus*.
Ökologie: Mikrofaunen konnten sich anscheinend wegen des fortgesetzen Sauerstoffmangels am Meeresgrund (oder anderer Faktoren) nicht bilden. Anzeichen für Strömungsereignisse mit anschließender Bioturbation fehlen diesem Abschnitt.

Tonmergelschiefer über der Inoceramenbank bis zur Fucoidengrenzschicht (Grenze Unteres/Oberes Toarcium), Wilde Schiefer

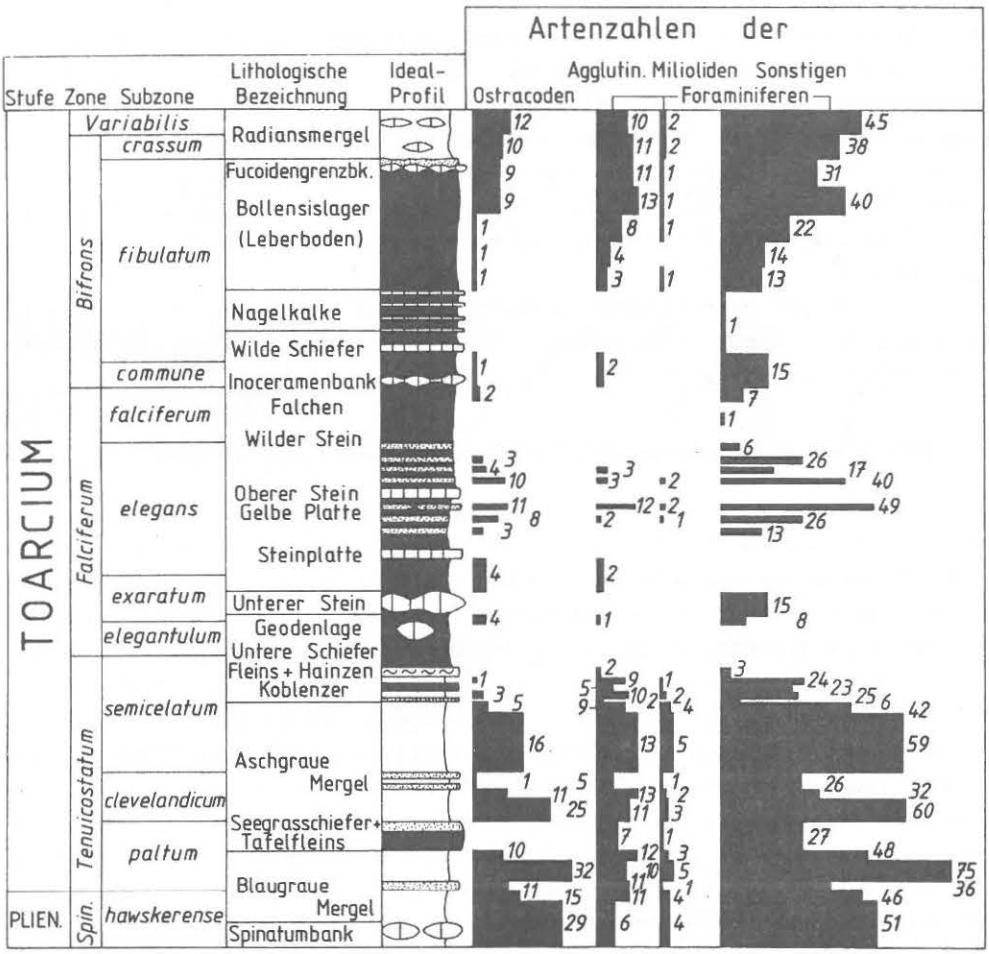
Fazies: Im unteren Teil treten noch stärker bituminöse Tonmergelschiefer mit vielen Fischresten und deutlicherer Lamination auf. Diese enthalten keine Mikrofaunen. Nach oben zu schalten sich Lagen mit *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER), später solche mit *Bositra buchi* (ROEMER) ein. Schillreiche, wenig bituminöse Tonmergelschiefer weisen in der Regel keine Mikrofauna auf, hingegen die dunkelgrauen, pyritreichen, schwächer bituminösen Tonmergelschiefer im oberen Teil des Schichtpaketes (*fibulatum*-Subzone). Die Verhältnisse wechseln jedoch vertikal und lateral sehr rasch.
Mikrofauna: Im Beckeninneren (Gomaringen, Mössingen, Reutlingen) wurden allochthone Juvenistadien, vereinzelt auch größere Foraminiferen und Ophiurenreste (Ohmenhausen bis Heiningen) allochthonen Ursprungs und autochthone *Lenticulina-Astacolus-Reinholdella*-Kümmerfaunen (Aselfingen bis Dotternhausen) gefunden. Nach oben halten die spärlichen Faunen zunächst an. Später kommen unterschiedlich reichhaltige bis armselige Mikrofaunen mit zum Teil hohem Prozentsatz agglutinierender Arten und einzelnen Ostracoden. Lokal (Ohmenhausen) treten Holothurien- und Seesternreste mit fast normalen Foraminiferenfaunen auf. Die reichhaltigsten Faunen finden sich meist etwa 1 - 2 m unter der Obergrenze der bituminösen Fazies. Weiter nach oben fehlen oder verarmen die Mikrofaunen wieder.
Ökologie: Das Auftreten häufiger Holothurien- und Seesternreste, begleitet von mäßig reichhaltigen Foraminiferenfaunen und einigen Ostracoden (Reutlingen) zeigt eine deutliche Verbesserung der Lebensbedingungen am Meeresboden innerhalb kurzer Zeitabschnitte an. Zahlreiche sessile Foraminiferen, eine deutliche Zunahme der Gattung *Lenticulina*, gröber agglutinierte Arten als vorher und die vielen Schillhorizonte weisen in Verbindung mit der darüberfolgenden, verbreiteten Schichtlücke (Abb. 17 - 18) auf flachere Meeresverhältnisse (Regression?) hin. BRUDER (1968: 151) erklärt das Vorherrschen von Foraminiferen gegenüber den Ostracoden in der *bifrons*-Zone mit einer stärkeren Empfindlichkeit der letzteren auf den Sauerstoffmangel.

Tonmergelsteine über der bituminösen Fazies (*crassum*-Subzone)

Fazies: Die Tonmergelsteine sind hell- bis mittelgrau und mäßig bis wenig pyrithaltig, dafür sehr schill- und coccolithenreich. Eine Diskussion der Fazies und Ökologie der unterschiedlichen Ausbildung dieser Horizonte in lateraler Hinsicht findet sich in KNITTER & RIEGRAF (1984).
Mikrofauna: Foraminiferen und Ostracoden sind gegenüber der bituminösen Fazies vergleichsweise großwüchsig, aber nur mäßig individuen- und artenreich. Holothurien- und Seesternreste sind häufig. Milioliden wie *Nubeculinella* sind wichtiger Faunenbestandteil. Aus Säurerückständen von Phosphoriten konnten viele *Reinholdella-*, *Lenticulina-* und *Astacolus*-Individuen gewonnen werden, die mit der oben schon beschriebenen Bewegtwasserfazies des Wutachgebietes nicht übereinstimmen.
Ökologie: Die Fazies weist auf ein ehemals gut durchlüftetes, flaches Meeresbecken mit stärkerer Wasserbewegung hin. Von Westen her wanderte eine spezifische Ostracodenfauna ein. Die Fazies ist nur von Achdorf und Aselfingen bekannt. Umgelagerte Phosphorite und phosphoritische Ammonitenwohnkammern konnten von Ohmenhausen und Wasseralfingen untersucht werden. Sie weisen einen konstanten Fauneninhalt auf, der mehr der darunterliegenden bituminösen Fazies entspricht als der nachfolgenden, nichtbituminösen. Die speziellen *Reinholdella-Astacolus*-Faunen deuten mehr auf Stillwasserablagerungen hin.

Tonmergelsteine der *variabilis*-Zone (Radiansmergel)

Im Wutachgebiet herrschen sehr schillreiche, mittelgraue Tonmergelsteine der Bewegtwasserfazies



Artenzahlen der Ostracoden und Foraminiferen je Horizont des südwestdeutschen Unteren Toarcium

Abb. 22 Artenzahlen der Ostracoden, agglutinierenden Foraminiferen und der kalkschaligen Foraminiferen in Bezug zur Fazies und Biostratigraphie. Nachdem die erste bituminöse Lage zu Beginn des Toarciums ein Verschwinden der Mikrofauna mit sich bringt, findet eine Wiederbesiedlung und zusätzliche Einwanderung neuer Arten aus Westen oder Südwesten statt. Dies führt zu einer hohen Artenzahl, die im Oberen Pliensbachium nicht erreicht wurde. Die weiteren bituminösen Einschaltungen bewirken einen allmählichen Rückgang der Artenzahlen, vor allem bei den Ostracoden. Die *falciferum*-Zone enthält im unteren Teil keine autochthonen Mikrofaunen. In den Bioturbationshorizonten darüber treten wieder reichhaltige Foraminiferenfaunen mit Ostracoden auf. Die nachfolgenden bituminösen Horizonte führen meist nur Kümmerfaunen. Ab der höheren *fibulatum*-Subzone finden sich wieder normale Mikrofaunen innerhalb der bituminösen Fazies. Im Verlauf der *variabilis*- und *thouarsense*-Zone werden die Artenzahlen des Oberen Pliensbachiums wieder erreicht. Diese Abbildung widerlegt frühere Annahmen wie bei KÜSPERT (1983: 7), den bituminösen Schiefern der *falciferum*- und *bifrons*-Zone fehle generell die Mikrofauna oder die Mikrofaunen wären stark verarmt.

vor, während im Kirchheim-Göppinger Gebiet mittelgraue bis dunkelgraue, oft schwächer bituminöse schillärmere Tonmergelsteine der Stillwasserfazies überwiegen. Diese schwach bituminösen Horizonte wurden früher irrtümlich noch zur Posidonienschieferfazies gerechnet. In den übrigen Gebieten wurde die *variabilis*-Zone mit Ausnahme der BEB-Bohrung 1016 Balgheim bisher nicht nachgewiesen. Sie konnte auch nirgends in Form von umgelagerten Phosphoriten oder Ammoniten untersucht werden.

Mikrofauna: Entsprechend den faziellen Unterschieden tritt im Wutachgebiet eine foraminiferen- und ostracodenreiche Mikrofauna auf. Sie unterschiedet sich durch das Erscheinen einiger neuer Arten gegenüber der bituminösen Fazies des Unteren Toarciums deutlich. Während im Wutachgebiet die Ostracoden noch häufig sind, überwiegen in der Stillwasserfazies des Göppinger Raums eher die Lenticulinen und Milioliden. Die Ostracoden sind hier in vielen Horizonten selten.

Ökologie: Die Bedingungen für die Mikrofauna wechseln lateral und vertikal wie die Fazies zwischen gut durchlüfteten Verhältnissen am Meeresboden bis zu sehr eingeschränkten Lebensbedingungen in der schwach bituminösen Fazies.

Tonmergelsteine der *thouarsense*-Zone (Jurensismergel)

Fazies: Die mittelgrauen Tonmergelsteine von sehr unterschiedlicher Mächtigkeit sind überall im Untersuchungsgebiet vorhanden und faziell sehr einheitlich - im Gegensatz zur *variabilis*-Zone. Aufarbeitungsvorgänge, Kondensation, viel Schill, Gerölle und Stromatolithen (Balgheim, Dotternhausen, Boll, Holzmaden, Aalen) sind die Regel. Zwischen dem Wutachgebiet und Nürtingen überlagern diese Tonmergelsteine direkt die bituminöse Fazies des Unteren Toarcium.
Mikrofauna: Die Ostracoden sind sehr individuenreich, artenarm und normal großwüchsig. Die Foraminiferen sind dagegen weniger häufig und mit nur mäßig vielen Arten vertreten. Gegenüber der *variabilis*-Zone setzen einige neue Arten ein.
Ökologie: Fazies und Mikrofauna zeigen sehr flaches, lebhaft bewegtes Wasser an. Ähnlich wie im obersten Pliensbachium, wo die Ostracodengattung *Ogmoconcha* eine führende Rolle spielt, dominieren nun Ostracoden, vor allem die Gattung *Kinkelinella*.

Entwicklung der Mikrofaunen im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands

Nach den eintönigen, mäßig artenreichen Foraminiferenfaunen der oberen *hawskerense*-Subzone, zahlenmäßig von "vallaten" Ogmoconchen beherrscht, abgelagert in flachem, bewegtem Wasser, wurde die Mikrofauna bis auf wenige Arten durch die erste bituminöse Einschaltung an der Toarcium-Basis ausgelöscht. Danach wanderten sehr rasch wieder Faunen aus Westen (Frankreich) ein. Dadurch erhöhte sich die Artenzahl der Ostracoden und Foraminiferen gegenüber dem obersten Pliensbachium merklich. Die Neueinwanderung könnte durch ein leichtes Ansteigen des Meeresspiegels begünstigt worden sein, was zu einer Abschwächung der Wasserbewegung geführt haben dürfte. Die zweite bituminöse Einschaltung (Tafelfleins) führte zu einem noch stärkeren Absterben der Mikrofauna. Lokal überlebten nur wenige Foraminiferenarten als Kümmerfaunen. Danach wanderten noch einmal einige neue Ostracodenarten ein, die Foraminiferenfauna erholte sich wieder. Die früheren Artenzahlen werden jedoch nicht mehr erreicht. Ebenso nahmen die Individuenzahlen ab. Wenige Foraminiferenarten dominierten. Ostracoden traten nur noch untergeordnet auf. Die dritte und vierte bituminöse Lage führten jeweils wieder zu einer Abtötung der Mikrofauna. Die spätere Wiederbesiedlung erfolgte durch Foraminiferen. Ostracoden fanden sich infolge schlechter Lebensbedingungen nur selten ein. Neue Arten traten mit einer Ausnahme nicht mehr auf. Die Individuenzahlen schrumpften im Vergleich zu den vorhergehenden Horizonten noch mehr.

Die fünfte (Koblenzer) und sechste (Fleins) bituminöse Lage brachten die Mikrofauna vollends zum Aussterben. Eine spärliche oder einseitige Reliktfauna bergen die Tonmergelsteine zwischen der vierten und fünften und zwischen der fünften und sechsten bituminösen Lage. Da danach keine Neueinwanderung mehr stattfand (geographische Isolation?), kommt es zu einem auffallenden Faunenschnitt. Echte Durchläuferarten, vor allem bei den Ostracoden, sind selten.

Die länger andauernde, bituminöse Fazies über dem Fleins, mit *Girvanella* und Algenrasen, wurde durch Frischwassereinbrüche zum ersten Mal wieder unter dem Oberen Stein (*elegans*-Subzone) unterbrochen. Autochthone Mikrofaunen enthalten neue Ostracoden- und Foraminiferenarten, die vermutlich aus Westen eingewandert sind. Dieser Vorgang wiederholt sich bis zu zehn Mal. Danach finden sich Mikrofaunen erst wieder ab der höheren *falciferum*-Zone und vor allem in der *bifrons*-Zone. Weitere neue Ostracoden- und Foraminiferenarten stoßen dazu. Die Artenzahl entspricht schon der der *variabilis*-Zone, aber die Individuenzahlen sind geringer. Bereits in der Tonmergelfazies der *crassum*-Subzone findet man "normale" Lias ζ-Faunen, begünstigt durch Frischwassereinbrüche. Zu ihnen gesellen sich im Verlauf des Oberen Toarcium einige neue Arten dazu. Charakeristische Arten der oberen *bifrons*-Zone verschwinden teilweise wieder. Die lebhafte Wasserbewegung und die geringe Wassertiefe äußern sich im Oberen Toarcium durch das Überwiegen der Ostracoden mit jeweils wenigen Arten und die zahlenmäßig wenig und nur mit einigen Arten vertretenen Foraminiferen. Im Unteren Toarcium ergeben sich folgende Artenzahlen bei

	tenuicostatum	gemeinsam	*falciferum*	gemeinsam	*bifrons*-Zone
Ostracoden	37	3	14	7	18
Foraminiferen	125	42	75	55	78

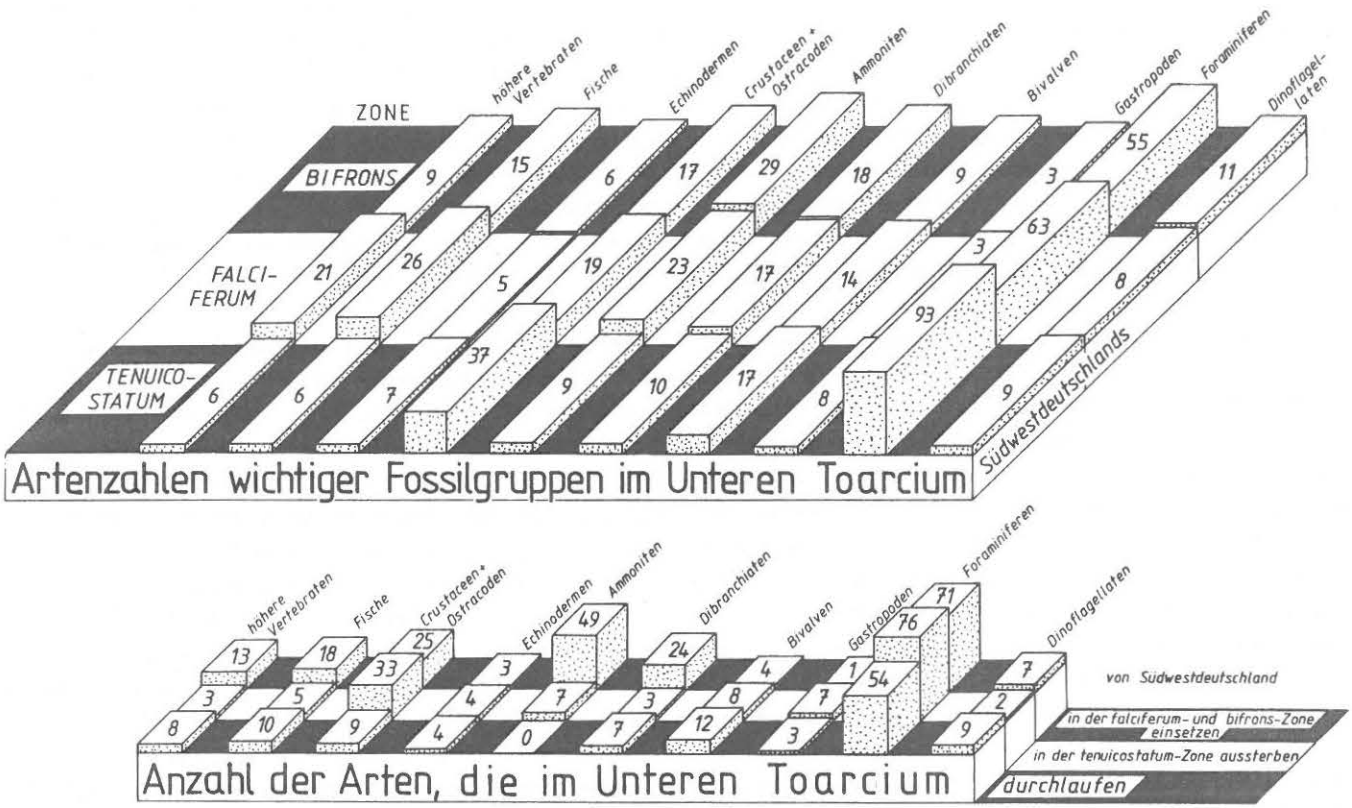


Abb. 23 Bei den höheren Vertebraten (Krokodile, Flugsaurier, Landsaurier, Ichthyosaurier) dürfte die hohe Artenzahl auf die bessere Erhaltung in der *falciferum*-Zone und vermutlich bessere Erforschung dieser Horizonte zurückgehen. Ähnliches gilt für die Fische; jedoch könnten einige Gattungen wie *Lepidotes* eher die brackischen oder zumindest nicht offen marine Bereiche bewohnt haben. Die Echinodermen-Arten verringern sich in der *falciferum*-Zone vor allem durch das Fehlen der Holothurien, während Ophiuren durchlaufen. Seesternreste sind allgemein im Unteren Toarcium sehr selten. Bei den Ostracoden sterben in der *tenuicostatum*-Zone viele Arten bis zum Beginn der bituminösen Fazies aus. Neu auftretende Arten verbessern den Artbestand im höheren Untertoarcium. Der Artenreichtum des tieferen Untertoarciums wird jedoch nicht mehr erreicht (vergl. Abb. 22). Crustaceen sind mit einigen benthonischen Arten vor allem in der *falciferum*-Zone vertreten. Die Ammoniten erhalten durch die erneute Transgression und verbesserte Meeresverbindungen im oberen Untertoarcium einen starken Artenzuwachs aus Südwesten. Die meisten Arten der *tenuicostatum*-Zone sterben jedoch schon vor Beginn der *falciferum*-Zone aus. An Durchläufern aus dem Pliensbachium gibt es nur eine Art. Bei den Dibranchiaten (Teuthoideen, belemnoide Formen und Belemniten) setzt bis zum Ende der *tenuicostatum*-Zone ein Aussterben der meisten Gattungen des mittleren Lias ein. Wenige Arten der *falciferum*-Zone stehen vielen neu einsetzenden der *bifrons*-Zone entgegen - vermutlich wie bei den Ammoniten durch die erneute Transgression und die sauerstoffreicheren Bedingungen am Meeresboden im Verlauf des höheren Untertoarciums bedingt. Bei den Bivalven sterben im tiefen Untertoarcium mehr Arten durch die bituminöse Fazies aus als an deren Ende neu einsetzen. Die Durchläufer sind wahrscheinlich epibenthonische bis pseudoplanktonische Arten. Ähnlichen Verhältnissen begegnet man bei den Gastropoden, die überwiegend benthonisch gelebt haben dürften. Ebenso sterben bei den Foraminiferen durch die bituminöse Fazies mehr Arten zu Beginn des Toarciums aus als im höheren Untertoarcium neu auftreten. Der größte Teil der mittelliassischen Arten wird in der *tenuicostatum*-Zone ausgerottet. Der Artenreichtum des Mittellias' wird im Oberen Toarcium nicht mehr ganz erreicht. Die Dinoflagellaten-Arten werden in der bituminösen Fazies der *falciferum*-Zone erheblich reduziert und finden in der *bifrons*-Zone bessere Lebensbedingungen (Dinoflagellaten nach frdl. mündlicher Mitteilung von H. GOCHT und W. WILLE; Vertebraten, Echinodermen, Crustaceen, Ammoniten, Dibranchiaten, Bivalven und Gastropoden nach RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984).

Mikrofaunen im Unteren Toarcium außerhalb Süddeutschlands

Die bituminöse Fazies ist in Norddeutschland noch nicht gut genug erforscht. So wurden Mikrofaunen in Bioturbationshorizonten innerhalb der *elegans*-Subzone bisher nicht gefunden. Die Entwicklung vollzieht sich scheinbar schärfer als in Süddeutschland, weil aus der bituminösen Fazies bisher keine Mikrofaunen bekannt sind, sondern nur aus Schichten darunter (HOFFMANN & MARTIN 1960) und darüber (BARTENSTEIN & BRAND 1937). Zum Teil fehlen in Norddeutschland einige Foraminiferen- und Ostracodenarten, weil in Süddeutschland die Einflüsse der Nachbarländer sich anscheinend stärker auswirkten, so z. B. aus Frankreich. Die von HOFFMANN & MARTIN (1960) dargestellten Mikrofaunen enthalten soviele Elemente des oberen Pliensbachiums, insbesondere der *apyrenum*-Subzone Süddeutschlands, daß nicht geklärt ist, welche Mikrofauna während der *tenuicostatum*-Zone ausstirbt und welche in der genannten Arbeit zum Pliensbachium gehört.

In Dänemark sind nach NØRVANG (1957) und MICHELSEN (1975) aus dem Toarcium bisher keine Mikro-

faunen bekannt, obgleich keine bituminösen Sedimente auftreten. Die Mikrofaunen im mittleren Lias entsprechen denen Norddeutschlands und teilweise auch solchen aus Süddeutschland.

In Schweden sterben nach NORLING (1972, Tab. 23) die meisten Mittellias-Foraminiferen im Grenzbereich Pliensbachium/Toarcium aus. Die Stratigraphie ist jedoch für einen weitergehenden Vergleich viel zu ungenau. SIVHED (1980) fand bereits im Oberen Pliensbachium keine Ostracoden mehr. Somit besteht auch in Schweden an der Toarcium-Basis ein markanter Faunenschnitt, obgleich hier die feinklastische, nichtbituminöse Fazies wie in Dänemark vorhanden ist.

In Polen ist das Toarcium nur unzureichend untersucht. KOPIK (1960) führt nur einige nicht näher bestimmte, agglutinierende Foraminiferenarten auf. Im Oberen Pliensbachium und Oberen Toarcium fand er keine Foraminiferen.

Obgleich in England und im Nordseebereich im Unteren Toarcium bituminöse Fazies neben der nichtbituminösen gleichzeitig auftritt und Tonstein- und Tonmergelsteinfazies wie im nördlichen Nordseebereich ausgebildet ist (HOWARTH 1962; BATE & COLEMAN 1975; PEGRUM, REES & NAYLOR 1975; ROBINSON, SHANNON & YOUNG 1981; VAIL & TODD 1981) vollzieht sich die Entwicklung der Ostracoden wie in Süddeutschland (LORD 1974; 1978), jedoch treten einige Arten endemisch auf, andere setzen stratigraphisch füher ein. Bei den Foraminiferen scheinen nach COLEMAN (1982); HORTON & COLEMAN (1977); JOHNSON (1975; 1976) einige Arten nicht wie sonst in der *tenuicostatum*-, sondern erst in der *falciferum*-Zone auszusterben. Die Arbeit von COPESTAKE & JOHNSON (1981) stellt in Abb. 6.1.2. viele widersprüchliche Angaben über die Reichweite der einzelnen Foraminiferenarten im Unteren Toarcium dar. Damit ist unklar, ob in England der Faunenschnitt bei den Foraminiferen in der *tenuicostatum*- oder erst in der *falciferum*-Zone erfolgte. Die meisten mikropaläontologischen Befunde aus England stammen meist von eintönigen, schlecht datierbaren Tonserien in Bohrkernen. Ansonsten findet man in England während der *bifrons*-Zone eine Mikrofauna mit Foraminiferen und Ostracoden, die der südwestdeutschen und noch mehr der südfranzösischen weitgehend entspricht (BARNARD 1951; BLAKE 1876; BRADY 1867; CRICK & SHERBORN 1892; JONES & PARKER 1866). Faziell bedingt setzen in England viele Ostracodenarten früher ein als in Süddeutschland (LORD 1974; BATE & COLEMAN 1975).

Andere Untersuchungen behandeln das plattentektonisch im Lias noch zusammenhängende Gebiet von Portugal und Neufundland (Grand Banks, Canada) (EXTON 1977; 1979; EXTON & GRADSTEIN, im Druck; GRADSTEIN 1977; 1979; im Druck). In Portugal und im nordwestlichen Atlantik tritt ein markanter Faunenschnitt bei Foraminiferen und Ostracoden im untersten Toarcium auf: die Arten des Mittellias sterben hier alle aus (GRADSTEIN 1977: Abb. 4; EXTON & GRADSTEIN, im Druck: Abb. 4). Weitere typisch mitteleuropäisch anmutende Mikrofaunen mit einem deutlichen Faunenschnitt im Grenzbereich Pliensbachium/Toarcium beschreiben GRADSTEIN (1976; 1978), JANSA, GRADSTEIN, HARRIS, JENKINS & WILLIAMS (1976) und WALL (1983a; 1983b). SOUAYA (1976) fand in Sandsteinen des arktischen Bereichs von Kanada eine sehr armselige Mikrofauna mit überwiegend agglutinierenden Formen der Foraminiferen. Hier ist der Faunenschnitt faziell bedingt nicht nachzuweisen.

Die Foraminiferen des Unteren Toarcium im nördlichen Spanien stimmen mit denen in Südwestdeutschland und Südfrankreich überein, obgleich das Untere Toarcium in Spanien als Tonmergelsteinfazies ausgebildet ist und bituminöse Fazies lokal eng begrenzt vorkommt. Einige Arten der *falciferum*-Zone (CUBAYNES & RUGET 1983; RUGET 1982) sind nur aus Spanien und Südwestdeutschland bekannt, so *Astacolus payardi* (RUGET) und *Palmula obonensis* (RUGET). Über spanische Toarcium-Ostracoden liegen keine Publikationen vor. Weitere Foraminiferenarten behandeln RUGET & MARTINEZ-GALLEGO (1979).

In Luxemburg (Bettembourg) ist die nichtbituminöse *tenuicostatum*-Zone nahezu mikrofossilfrei (PLUMHOFF 1967). In Südfrankreich führt jedoch die unterste *falciferum*-Zone vermutlich umgelagerte Mikrofaunen der *tenuicostatum*-Zone. Typische mittelliassische Arten wie *Brizalina liasica* (TERQUEM) reichen somit scheinbar bis in das höhere Untertoarcium. *Trachycythere verrucosa* (TRIEBEL & KLINGLER) setzt zwei Ammonitensubzonen früher ein als in Süddeutschland. In der *bifrons*-Zone sind einige Arten mehr vorhanden als in Südwestdeutschland, vor allem Ostracoden (Abb. 11 - 13). Deren Individuenzahlen sind - faziesbedingt - viel höher. Obgleich die *bifrons*-Zone in Südfrankreich im oberen Teil nicht mehr bituminös entwickelt ist, finden sich keine Normalfaunen, sondern Mikrofaunen mit reduzierter Artenzahl. Einige Ostracodenarten treten in dieser Fazies ein bis zwei Ammonitensubzonen früher auf als in Süddeutschland. Erst im höchsten Teil der *bifrons*-Zone findet man vollwertige Mikrofaunen vom Typ des Oberen Toarcium Südwestdeutschlands vor. Somit kann die Ursache für die bituminöse Fazies (der vermutliche Sauerstoffmangel am Meeresboden) nicht allein die Ursache für die eingeschränkten Mikrofaunen der *bifrons*-Zone sein. Auch hier muß z. B. die geographische Isolation und andere Faktoren mit in Betracht gezogen werden.

MOUTERDE & RUGET (1977: 346) geben eine Übersicht über das Aussterben der Ammonitenarten und

der Foraminiferen im Verlauf der *tenuicostatum*-Zone in Frankreich und über die in der *bifrons*-Zone neu einsetzenden Foraminiferenarten. Diese Feststellungen stimmen mit den süddeutschen Verhältnissen überein. Jedoch wurde in Frankreich die Untersuchung der bituminösen Fazies aus den schon bekannten Gründen (S. 21) vernachlässigt. Die Bioturbationshorizonte am Truc de Balduc enthielten jedoch inmitten der bituminösen Fazies reichhaltige Mikrofaunen, die denen Süddeutschlands in entsprechenden Horizonten sehr ähnlich sind (Abb. 11 - 13). Über das nördliche Frankreich liegen sehr viele Publikationen vor (APOSTOLESCU 1961; APOSTOLESCU, MAGNÉ & MALMOUSTIER 1961; BIDEAUX 1966; BIZON & OERTLI 1961; CHAMPEAU 1961; 1961a; COUSIN, ESPITALIE, SIGAL & APOSTOLESCU 1961; Département Géologique Sédimentaire 1956; MAGNÉ & OBERT 1966; MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER 1961; MAUPIN 1975; OERTLI & GROSDIDIER 1961; PAYARD 1947; RIOULT & BIZON 1961; RUGET & SIGAL 1972). Über Lothringen publizierten FRANKE (1936) und TERQUEM (1858-1866). Die meisten dieser Arbeiten bilden jedoch die Mikrofaunen nicht ab; andere sind nomenklatorisch veraltet und bedürften einer Revision. Insgesamt bieten sie ein mikrofaunistisches Bild, das dem in Süddeutschland gleicht.

Die veralteten Publikationen von KÜBLER & ZWINGLI (1866; 1870) über die nördliche Schweiz geben zwar keine genauen stratigraphischen Angaben, zeigen aber, daß auch in der nördlichen Schweiz im Unteren Toarcium Faunen des süddeutschen Typs vorkommen. SEPTFONTAINE (1971) behandelt nur einen kleinen Teil der Toarcium-Foraminiferen der westlichen Schweiz. Ein Faunenschnitt zu Beginn des Toarciums kann wegen fehlender Daten für die Schweiz bisher nicht belegt werden.

Aus Italien haben BARBIERI (1964; Sizilien), FARINACCI, LORD, PALLINI & SCHIAVINOTTO (1978; Apennin) und MARIOTTI & SCHIAVINOTTO (1977; Apennin) eine spärliche Foraminiferenfauna abgebildet, die überwiegend mit der süddeutschen übereinstimmt, aber artenärmer und schlechter erhalten ist. Auch in der nichtbituminösen Fazies findet zu Beginn des Toarciums ein deutlicher Faunenschnitt statt, der hier sogar durch größere tektonische Ereignisse im Tethysbereich begleitet wird.

Von Marokko und Algerien sind nur wenige Toarcium-Foraminiferen- und Ostracodenarten in meist schlechter Erhaltung beschrieben (BALOGE 1981; BOUTAKIOUT, DONZE & OUMALCH 1982; MAUPIN 1977; MAUPIN & VILA 1977). Bei den Ostracoden treten im Unteren Toarcium endemische Arten auf. Die Foraminiferen scheinen - soweit bekannt - mit den mitteleuropäischen identisch. An der Wende Pliensbachium/Toarcium vollzieht sich auch in der hier nicht bituminösen Fazies ein Faunenschnitt.

Obgleich der Verfasser Lias- bis Malm-Mikrofaunen des Leg 79 nordwestlich von Marokko im Rahmen des Deep Sea Drilling Project bearbeitete (RIEGRAF, LUTERBACHER & LECKIE 1985), konnte kein Vergleich mit dem Toarcium der "Tiefsee" im Atlantik gezogen werden, weil in den Bohrkernen des Leg 79 eine Schichtlücke vom Oberen Pliensbachium bis in den oberen Dogger ausgebildet war. Sinemurium- und Pliensbachium-Foraminiferen waren aber von "mitteleuropäischem" Charakter, während die Ostracoden große Unterschiede im Artenspektrum und der Individuenhäufigkeit aufwiesen (BATE, LORD & RIEGRAF 1985). Vielleicht finden sich unter ihnen die Vorläufer mitteleuropäischer Toarcium-Ostracoden.

Aus Bulgarien (Umgegend von Sofia) beschrieb TRIFONOVA (1961) eine Lias-Foraminiferenfauna mitteleuropäischen Gepräges. Aus dem Gegensatz zwischen Artenzusammensetzungen im Oberen Pliensbachium und denen im Oberen Toarcium läßt sich wie in Mitteleuropa ein markanter Faunenschnitt im Unteren Toarcium ableiten, obgleich TRIFONOVA keine Untertoarcium-Arten erwähnt.

Die Foraminiferenfaunen der nördlichen (Sibirien) und der südlichen Sowjetunion (Kaukasus) (KONASHOV 1964; KONASHOV & JAMNICHENKO 1969; GERKE 1961; MAMONTOVA 1957) scheinen bei vielen Arten unseren liassischen Foraminiferen sehr ähnlich. Bei genauerem Betrachten unterscheiden sich nahezu alle Arten geringfügig von den mitteleuropäischen in den Abbildungen. Endemische Arten sind häufig. Da dem Verfasser kein Vergleichsmaterial zur Verfügung stand, wird auf eine Wertung hier verzichtet. Stratigraphische Reichweiten sind oft in der sowjetischen Literatur (s. o.) nicht genau angegeben. Die Stratigraphie ist so grob, daß ein Vergleich mit Mitteleuropa allein schon deshalb ziemlich erschwert wird. Toarcium-Ostracoden aus der Sowjetunion sind bisher nicht publiziert.

TAPPAN (1955: 26, Tab. 1) beschrieb aus dem South Barrow Test Well 3 im nördlichen Alaska eine Reihe von Foraminiferenarten des Oberen Pliensbachium und Unteren Toarcium. Im Unteren Toarcium (41 Arten) setzen bei 69 vorhandenen Arten des Oberen Pliensbachiums nur 4 neu ein, 32 sterben aus. Somit ist der Faunenschnitt hier nicht so scharf ausgeprägt wie in Mitteleuropa, scheint sich aber auch faziesunabhängig zu vollziehen. Einen Faunenschnitt im nicht genau festgelegten Bereich des Oberen Pliensbachiums und Unteren Toarciums stellte auch BERGQUIST (1966: Taf. 17-18) im Avak Test Well 1 und im Simpson Test Well 1 fest. Nur in einigen Fällen weisen die abgebildeten Foraminiferenarten große Ähnlichkeiten mit den mitteleuropäischen auf. Meist scheint es sich eher um endemische oder zumindest boreale Formen zu handeln. Leider sind die Darstellungen wie z. B.

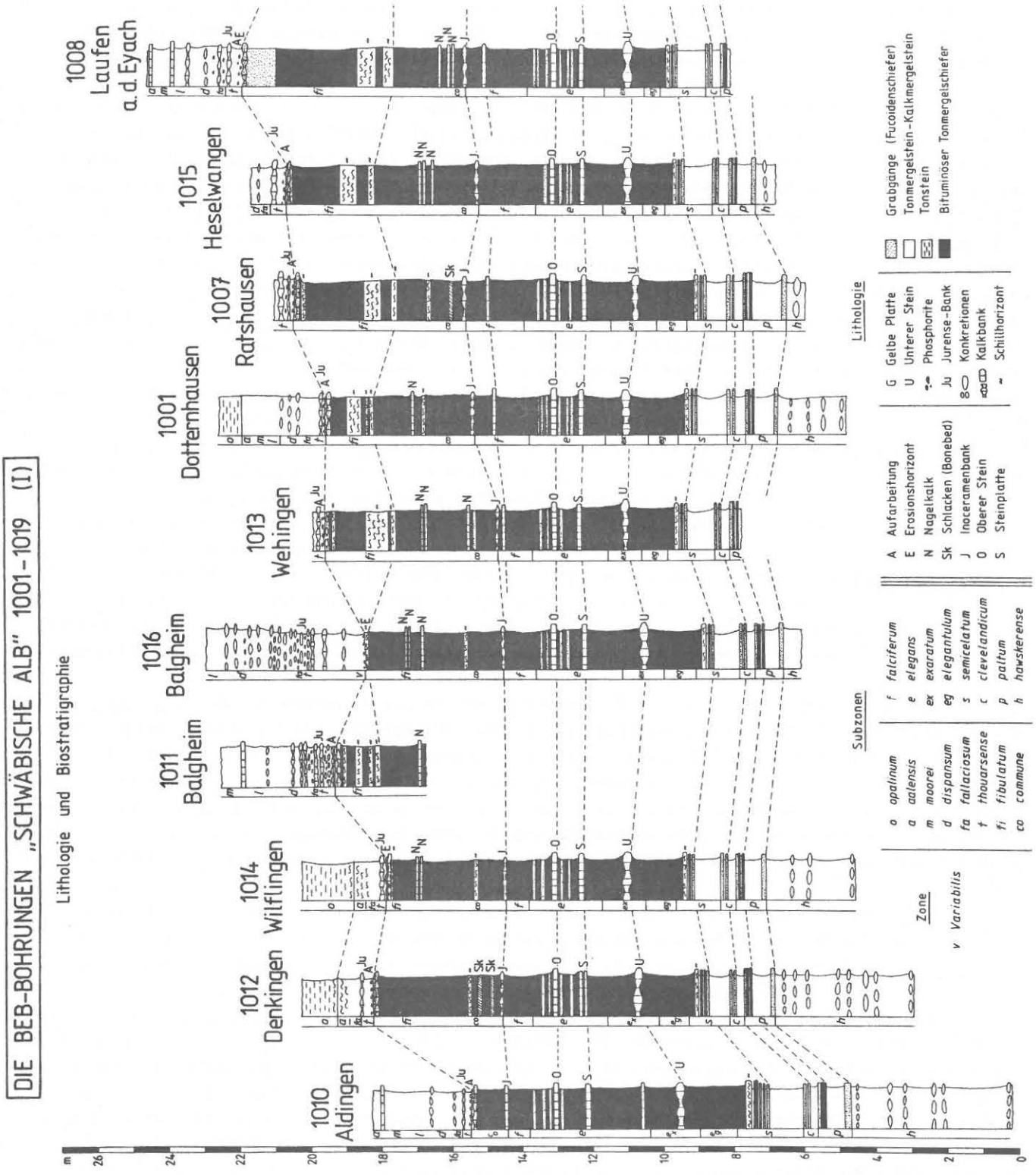


Abb. 24 a

bei TAPPAN (1955) oftmals etwas idealisiert.

Nach HALLAM (1972) macht sich der Faunenschnitt im Unteren Toarcium in Mittel- und Nordeuropa bei Bivalven und Brachiopoden stärker bemerkbar als in Südeuropa und Nordafrika. Er ist jedoch in der nichtbituminösen Fazies Südeuropas genauso nachweisbar. Ebenso zeigen BASSOULLET & FOURCADE (1979: Tab. 1) im Toarcium eine vertikale Verbreitungslücke bzw. einen Faunenschnitt? bei den benthonischen Großforaminiferen der Tethys. Es kann sich jedoch hier um Fundlücken handeln, da im mediterranen Toarcium im unteren Teil häufig Schichtlücken auftreten (FARINACCI, LORD, PALLINI & SCHIAVINOTTO 1978).

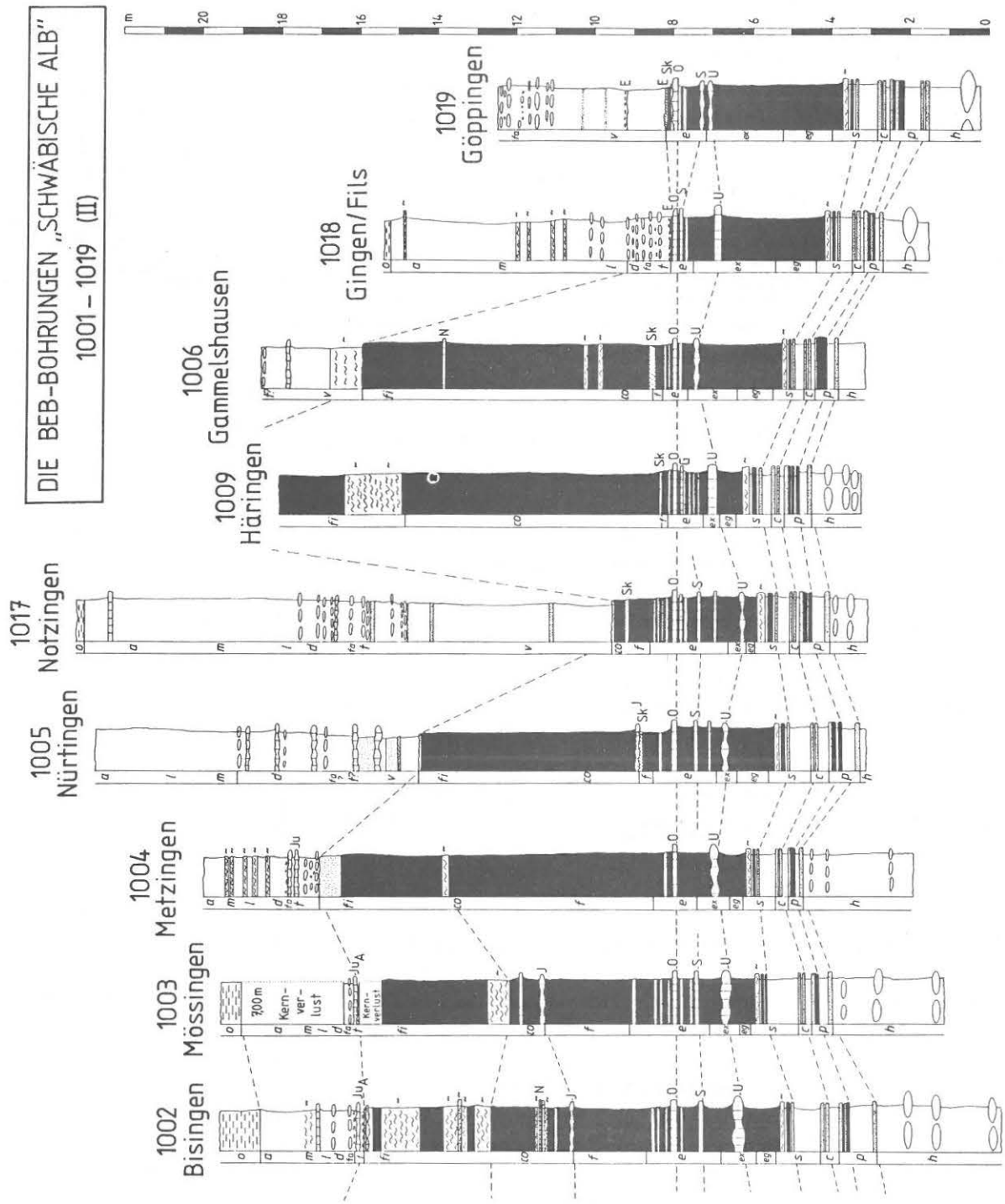


Abb. 24 b

Zusammenfassend läßt sich ein deutlicher Faunenschnitt bei Foraminiferen, Ostracoden, Bivalven, Gastropoden, Brachiopoden und Cephalopoden im Unteren Toarcium beobachten, der sich faziesunabhängig nicht nur in Europa, sondern auch in Übersee auswirkt. Die Ursachen können somit nicht allein mit dem Auftreten der bituminösen Fazies erklärt werden. Weitere, übergreifende Faktoren müssen ermittelt werden.

Biostratigraphisch-lithologische Untersuchungen der BEB-Bohrungen Schwäbische Alb 1001 - 1019

Im Zeitraum von 1975 - 1979 brachte die Firma W. THIELE, Celle, im Auftrag der Gewerkschaften Brigitta und Elwerath Betriebsführungsgesellschaft mbH, Hannover, im Erlaubnisfeld "Schwäbische Alb-

Schwarzwald" die Bohrungen 1001 - 1019 zur Untersuchung der bituminösen Schiefer des Lias ε nieder. Der Kerndurchmesser betrug 76 mm (1001 - 1006) und 110 mm (1007 - 1019). Diese Bohrungen werden hier von West nach Ost und wie Geländeprofile gezeichnet, damit sie mit den übrigen Aufschlußprofilen Süddeutschlands besser verglichen werden können. Einige verkehrt herumliegende Kernkisten und Unstimmigkeiten innerhalb der Kisten wurden berichtigt. Zu nahezu jeder dieser Bohrungen gibt es zur Kontrolle eines oder mehrere, sehr ähnliche, nahegelegene Geländeprofile aus der Literatur oder wurden vom Verfasser selbst aufgenommen. Die Kernbeschreibungen stehen im Anhang und wurden vom Verfasser 1981 - 1983 erstellt.

Bohrung Nr.	nächstgelegenes Geländeprofil	Bearbeiter/Autor/Jahr
1010 Aldingen	Rohrgraben bei Aldingen	EINSELE & SEIBOLD 1961: 239
1012 Denkingen	Baugruben bei Denkingen	ROSENAU 1979: 12 - 13
1014 Wilflingen	Rohrgraben bei Wilflingen	EINSELE & SEIBOLD 1961: 239
1011 Balgheim	---	---
1016 Balgheim	---	---
1013 Wehingen	Baugruben in Schömberg	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361; EINSELE & SEIBOLD 1961: 239; MÜHLEN 1980: 17 - 20
1001 Dotternhausen	Steinbrüche des Zementwerkes	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 64; KLEIBER 1978
1007 Ratshausen	wie 1013 Wehingen	wie 1013 Wehingen
1015 Heselwangen	Baugruben in Balingen-Heselwangen	BRENNER 1978: Beilage 1; MÜHLEN 1980: 21
1008 Laufen a. d. Eyach	Steinbruch an der Eyach bei Frommern	BRENNER 1978: Beilage 1
1002 Bisingen	Steinbruch bei Bisingen	BRENNER 1978: Beilage 1
1003 Mössingen	Steinbruch Neth bei Mössingen	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 65
1004 Metzingen	Steinbruch bei Großbettlingen	BRENNER 1978: Beilage 1
1005 Nürtingen	Frickenhausen und Dettingen/Teck	TRÖSTER 1978: 18; BERZ 1936: 38
1017 Notzingen	Steinbruch bei Notzingen	BRENNER 1978: Beilage 1
1009 Häringen	---	---
1006 Gammelshausen	---	---
1018 Gingen/Fils	Großeislingen	HAUFF 1921: XXXVII; WIEDEMANN 1966: 105 - 106
1019 Göppingen	Roßbach, Rohrgraben	WIEDEMANN 1966: 101

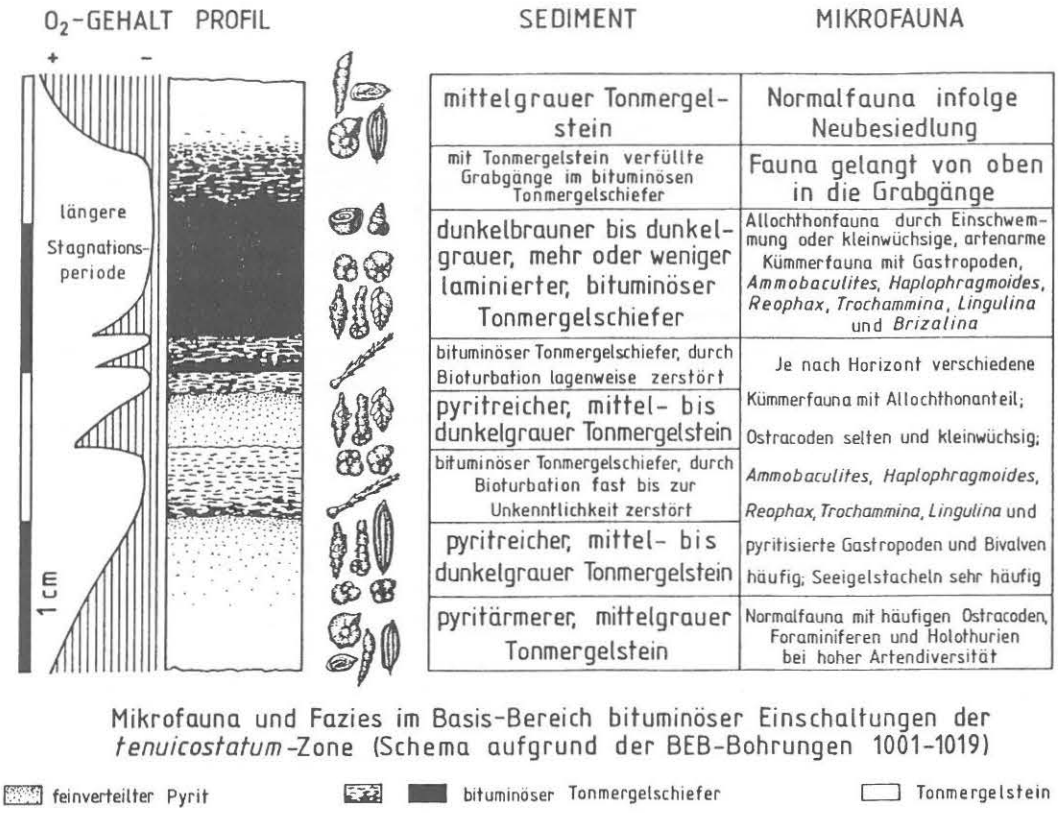
Zur Fazies des südwestdeutschen Unteren Toarcium

Lithologische Benennungen und die historische Entwicklung bei der Einteilung des Lias ε bzw. des Unteren Toarcium in Südwestdeutschland sind in einer Übersicht in RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER (1984: 12, Abb. 1) dargestellt und diskutiert. Die Faziesbegriffe nach QUENSTEDT und HAUFF (1921) sollten dabei beibehalten werden, um unnötige Namensvielfalt und Mißverständnisse zu vermeiden. KÜSPERT (1983: 4, Abb. 1) benützt eine lithologische Gliederung, die völlig im Gegensatz zu der ursprünglichen und gebräuchlichen von QUENSTEDT und HAUFF (1921) steht. Die von KÜSPERT (1983: 157 - 162) neu eingeführten Faziesbereiche "A - C" stellen ein viel zu grobes Raster dar und werden den komplizierten Verhältnissen der einzelnen Untertoarcium-Horizonte nicht gerecht. Vielmehr können sich innerhalb jedes seiner Faziesbereiche die Typen "A - C" im kleinen wiederholen. In der Praxis hat sich die Feingliederung nach HAUFF (1921) mit geringen Abänderungen als sehr brauchbar erwiesen.

Gefüge: Das Untere Toarcium Süddeutschlands ist eine ständige Wechselfolge nichtbituminöser, leicht durchwühlter (Seegrasschiefer) und nicht durchwühlter (bituminöser) Horizonte, die sich im mm-, cm- und m-Bereich (Abb. 2 - 9; 25) ablösen. Dies äußert sich auch bei den Mikrofaunen in einem ständigen Wechsel zwischen Fehlen jeglicher Mikrofauna, Kümmerfauna und normaler Fauna. Der Fazieswechsel der *tenuicostatum*-Zone im dm-Bereich findet sich in der *elegans*-Subzone (Bioturbationshorizonte) im cm-Bereich, wobei der Anteil durchwühlter Horizonte in der letzteren geringer ist. Bioturbation im mm-Bereich erwähnen auch BANDEL & KNITTER (1983: 101) aus Franken.

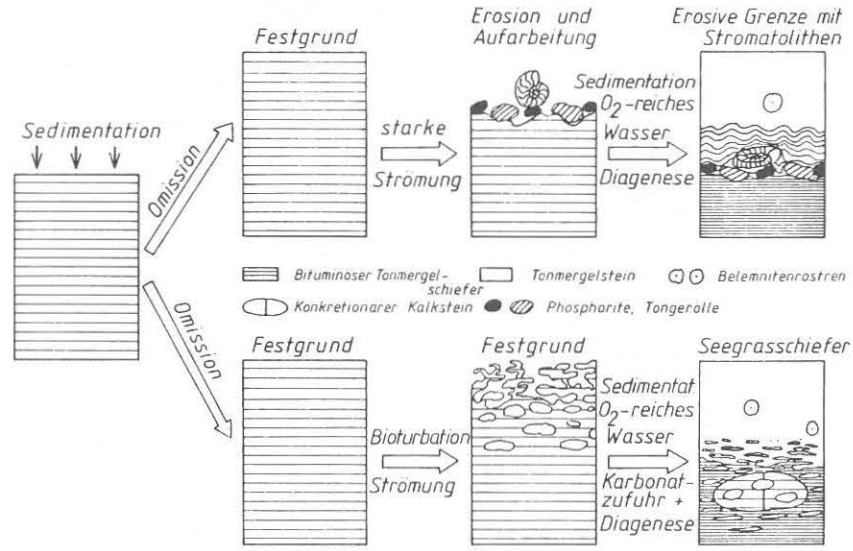
In der *tenuicostatum*-Zone tritt neben dem ständigen Wechsel durchwühlt/nicht durchwühlt (Abb. 25) auch eine deutliche Zunahme des Pyritgehaltes im Sediment vor dem Einsetzen einer bituminösen Lage auf. Foraminiferen und Ostracoden sind zunehmend pyritisiert.

Ab der *bifrons*-Zone setzen verstärkt sehr schillreiche Lagen ein (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: Taf. 1, Fig. 4), die man aus Franken (dort Monotisbänke genannt; BIRZER 1936), Südfrankreich (Abb. 2) und Norddeutschland kennt (SCHMITZ 1968: 8, Taf. 1, Fig. 3 - 4).

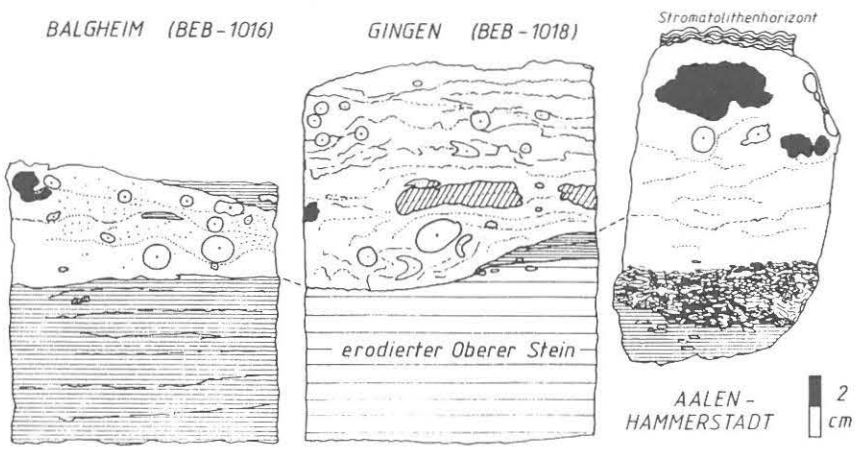


Mikrofauna und Fazies im Basis-Bereich bituminöser Einschaltungen der *tenuicostatum*-Zone (Schema aufgrund der BEB-Bohrungen 1001-1019)

Abb. 25 Sedimentologische und mikropaläontologische Verhältnisse in der *tenuicostatum*-Zone. Der hier schematisierte Zyklus wiederholt sich oft. Sauerstoff-Gehalt nach der Tab. auf. S. 37. Erklärung der ökologischen Begriffe auf S. 36.



Entstehung von Erosionshorizonten und „Seegrasschiefern" (vereinfacht)



Beispiele für die Grenze Unteres/Oberes Toarcium (=Grenze Lias Epsilon/Zeta)

Abb. 26 Über der Grenze Unteres/Oberes Toarcium folgt eine Aufarbeitung mit Belemnitenrostren (Kreise mit Punkt), Phosphoriten (schwarz), Ammoniten, Schill und Gerölle eines hellen Tonmergelsteines (schräg schraffiert). Der bituminöse Tonmergelschiefer des Unteren Toarcium ist waagrecht schraffiert und kommt in der Bohrung Balgheim auch als Tongerölle vor. Die Vorgänge in den Profilen Balgheim (S. 166), Gingen (S. 185) und Hammerstadt (S. 188) sind zusammen mit anderen im oberen Teil dieser Abbildung schematisiert. Die ausführliche Erklärung erfolgt im Text.

Erosion, Aufarbeitung und Schichtlücken an der Grenze Unteres/Oberes Toarcium: Die Entstehung und drei typische Beispiele für die Grenze Unteres/Oberes Toarcium (meist auch der Lias ε/Lias ζ-Grenze entsprechend) zeigt Abb. 26. Unter dieser Grenze kommt es oft zur Bildung konkretionärer, karbonatischer Geoden, wenn von oben her genügend Karbonat angeliefert wurde. Drei verschiedene Arten der Grenzbildung kommen vor: eine erosive Grenze, bei der *variabilis*-Zone auf bituminöser *fibulatum*-Subzone liegt (BEB-Bohrung 1016, Balgheim, SMNS Nr. 27986); eine erosive Grenze, bei der größere Teile des Unteren Toarcium wieder erodiert wurden und nun *thouarsense*-Zone auf *elegans*-Subzone (BEB-Bohrung 1018 Gingen/Fils, SMNS Nr. 27988) folgt, und eine Grenze mit Fucoidenbildung (Seegrasschiefer), bei der meist *thouarsense*-Zone (oft mit Stromatolithenbildung) auf *fibulatum*-Subzone ruht (Aalen-Hammerstadt, SMNS Nr. 27989). Die Erosion war z. B. in Gingen so stark, daß der Obere Stein (Abb. 26) partiell abgetragen wurde. In Balgheim beobachtet man um einzelne Fossilfragmente und Gerölle geringe Stromatolithenbildung. Stromatolithenbildung wurde in Profilen mit erosiver Grenze (Balgheim) und auch in solchen ohne beobachtet (BEB-Bohrung 1014, Wilflingen, SMNS Nr. 27985; Aalen-Hammerstadt, SMNS Nr. 27989; BEB-Bohrung 1013, Wehingen, SMNS Nr. 27991; Dotternhausen, SMNS Nr. 27992; Aalen-Dewangen, SMNS Nr. 27993).

"Seegrasschiefer" (Abb. 26), eigentlich Bioturbationshorizonte mit Durchwühlung in einem bereits verfestigten Grund, entstehen bei einem Fazieswechsel mit Omission, wie er im ganzen Unteren Toarcium immer wieder vorkommt. Am deutlichsten sind Seegrasschiefer (Fucoidenschiefer) an der Grenze Unteres/Oberes Toarcium (Beispiel: BEB-Bohrung 1017, Notzingen, SMNS Nr. 27987) wie in Abb. 26. Die bekanntesten Seegrasschiefer sind die der *tenuicostatum*-Zone, so über dem Tafelfleins. Eine Grenze mit Seegrasschieferbildung zeigt ebenso Abb. 26 von Aalen-Hammerstadt, wo Karbonat aus der *thouarsense*-Zone die bituminösen Horizonte der darunterliegenden *fibulatum*-Subzone imprägniert und so vor der Kompaktion geschützt hat. Solche Seegrasschieferhorizonte wurden auch aus Norddeutschland beschrieben (HOFFMANN 1968: Taf. 33, Fig. 1; SCHMITZ 1968: Taf. 11, Fig. 1). Diese Art einer Schichtlücke in Form eines "Seegrasschiefers" tritt in Südfrankreich (S. 13, Abb. 2) und in Mittelengland (KNOX 1984: 100, Abb. 2) nicht oder nur lokal auf.

Bioturbationshorizonte (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: Taf. 1, Fig. 3): Die Durchwühlung der bituminösen Lagen der *tenuicostatum*-Zone nimmt wie der Einfluß von Strömungen aus dem Westen allmählich von West nach Ost ab: während z. B. im Raum Gomaringen - Holzmaden etwa 10 - 15 cm Tafelfleins und 10 - 25 cm durchwühlter Tafelfleins (= Seegrasschiefer, εI_3) zu beobachten sind, weist der Tafelfleins im Raum Aalen 10 - 40 cm ohne oder nur mit sehr geringer Durchwühlung auf. Damit verringert sich jeweils der Anteil an Tonmergelsteinen von West nach Ost (Abb. 27). Ebenso nehmen die Mächtigkeiten der *tenuicostatum*-Zone von Dotternhausen bis Aalen merklich ab. Zwischen Dotternhausen und Oberrhein beobachtet man nur eine geringe Mächtigkeitsabnahme in Richtung der Südschwarzwälder Schwelle. In der *falciferum*-Zone fallen von Westen nach Osten einige Bioturbationshorizonte nach und nach aus.

Die Bioturbationshorizonte der *falciferum*-Zone bezeichnet KÜSPERT (1983: 152) nicht ganz zutreffend als "Schlierenhorizonte". Er stellt irrtümlich fest, daß diese Grabgänge ("Fucoiden") selten zu sehen wären. Wenn man die Bioturbationshorizonte horizontal anschleift, sind die Grabgänge jedoch immer deutlich zu erkennen, ebenso in frischen, gebrochenen Platten. Die Grabgänge sind z. B. besonders häufig und schon in vielen Posidonienschieferplatten aus dem Bereich des Oberen Steins der Holzmadener Region zu sehen, wenn diese Platten zur Verkleidung von Ichthyosauriern aus der HAUFF'schen Werkstatt in Holzmaden benützt wurden. Die Anzahl der Bioturbationshorizonte im Bereich des Oberen Steins ist bei KÜSPERT (1983: 152) viel zu niedrig angegeben. Es sind in Wirklichkeit bis zu drei unter und drei bis sechs über dem Oberen Stein. Sie halten zumindest teilweise über ganz Südwestdeutschland (und eventuell bis Franken) durch. Mindestens einer dieser Horizonte fand sich in derselben stratigraphischen Position auch am Truc de Balduc in Südfrankreich und führt dort eine reiche Mikrofauna (Abb. 11 - 13).

Als Erzeuger dieser Grabgänge kommen neben Krebsen (*Thalassinoides*-Bauten) die bei KÜSPERT (1983) erwähnten Nematoden und vielleicht auch Anneliden in Frage. Kennzeichnend für diese Wühlhorizonte sind Bivalven mit grabender Lebensweise, viele Ammoniten, Belemniten, die in bituminösen Horizonten sonst nicht vorkommen oder sehr selten sind, und reiche Mikrofaunen mit Ophiurenresten und Otolithen.

Hauptkomponenten: In der bituminösen Fazies sind als Bestandteile wichtig: Wechsellagerungen aus hellen, rein karbonatischen Algenkrusten mit *Girvanella* (Taf. 12, Fig. 1 - 13, 15 - 24) mit dunklen Siltlagen, die detritischen Quarz, Kerogene und viel Pyrit enthalten. Feinschill ist überwiegend auf den Fleins-Bereich und die *bifrons*-Zone beschränkt. Die bituminösen Horizonte haben mehr Gehalt an SiO_2 und weniger Al_2O_3 als nichtbituminöse Tonmergelsteine. Dies wird durch den detritischen Quarz der bituminösen Lagen erklärt (KÜSPERT 1983: 157).

Sandige Komponenten wurden vom Verfasser im Unteren Toarcium im Profil von Obereggenen in der *tenuicostatum*-Zone (Abb. 3) und vermehrt im mittleren Oberen Toarcium festgestellt. Quarze bis zu einem mm Durchmesser sind in der untersten *fibulatum*-Subzone (bituminös) von Wasseralfingen (Abb. 9) in Schlämmproben nicht selten. Ansonsten ist das Untere Toarcium in Südwestdeutschland arm an Feinsand, detritischem Quarz und Schwermineralien.

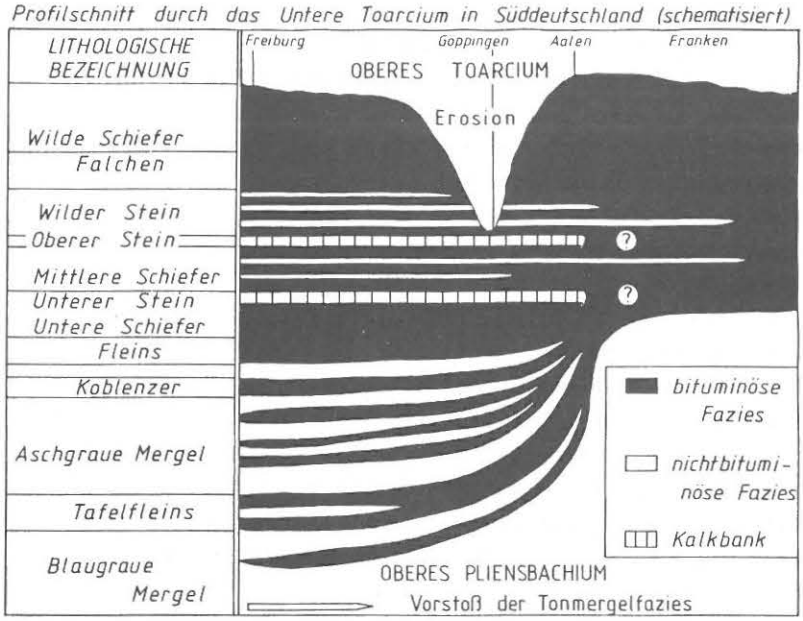


Abb. 27 Profilschnitt durch das südwestdeutsche Untere Toarcium mit dem Anschluß an Franken. Vereinfachtes Schema, um zu zeigen, wie die Tonmergelsteinsedimentation mit Bioturbationshorizonten von West nach Ost im flacheren Beckenteil allmählich auskeilt. Die Fortsetzung der wichtigsten beiden Kalkbänke (Unterer und Oberer Stein) nach Franken ist sehr wahrscheinlich, aber noch nicht nachgewiesen. Stark überhöht.

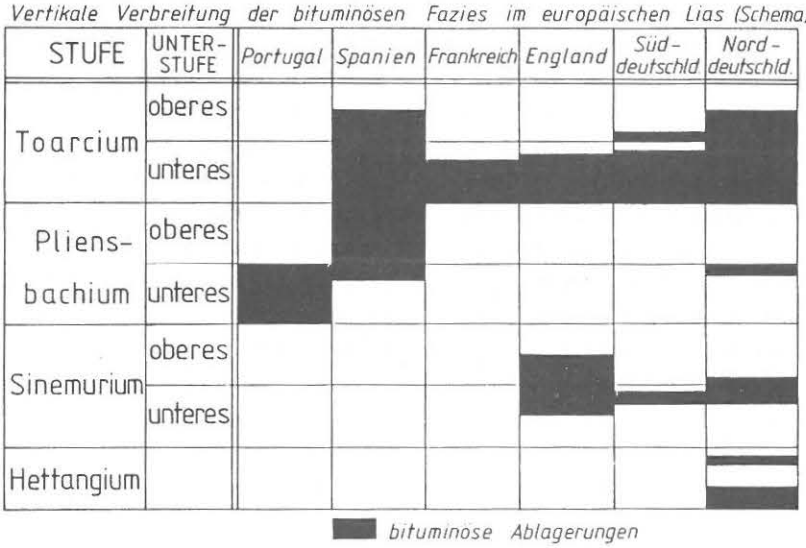


Abb. 28 Vertikale Verbreitung bituminöser Fazies in Europa nach der Literatur und eigenen Beobachtungen (Schema). Während die Untertoarcium-Ölschieferfazies in Deutschland, England und Frankreich ziemlich ausgedehnt ist, tritt sie in Portugal, Spanien und Griechenland nur lokal auf. Geringe Bedeutung haben auch die bituminösen Ablagerungen im Hettangium und Sinemurium, die nicht die geographische Ausdehnung der Ölschiefer im Unteren Toarcium erreichen. Meist handelt es sich dabei um rasche Wechsellagerungen bituminöser/nichtbituminöser Horizonte. Im Hettangium und Sinemurium greift die Transgression von Nord nach Süd und Südosten über (ALDINGER 1968), im Toarcium dringt sie von West nach Ost vor. Etwa in derselben Richtung verschiebt sich die Ölschieferfazies zeitlich von Nord nach Süd im Unteren Lias und von West nach Ost im Oberen Lias.

Coccolithen (MÜLLER & BLASCHKE 1969; 1971: 119) sind nach eigenen Beobachtungen mit dem Rasterelektronenmikroskop in der bituminösen Fazies in vielen Horizonten von untergeordneter Bedeutung. In den meisten Tonmergelschiefern und Kalkbänken scheinen sie eher selten zu sein. Am häufigsten ist dabei noch *Schizosphaerella punctulata* (DEFLANDRE) (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 28). Andere Arten wurden nur selten gefunden. Erst in den Tonmergelsteinen im Grenzbereich zum Oberen Toarcium (Achdorf, Aselfingen) werden sie häufiger (Taf. 11). Coccolithen sind anscheinend in bituminösen Sedimenten wie dem "Blättertonstein" des norddeutschen Barrême viel häufiger (ČEPEK & KEMPER 1981: 5).

Gehalt an organischer Substanz: Das organische Material besteht zum größten Teil aus amorphem Kerogen (Liptinit), Tasmaniten und 10 - 20 % Alginiten, Sporiniten, Vitriniten und Inertiten. Es stammt überwiegend von marinen Organismen wie *Nostocopsis*-Algen, nach eigenen Beobachtungen auch von benthonischen Algen, aber nicht von anaeroben, photosynthetisierenden Bakterien. Das terrigene organische Material rührt von Gymnospermen-Pollen und -detritus und Gagat her (MÄDLER 1968; SCHMITZ 1968; KÜSPERT 1983: 99; ALPERN 1981).

Der Verfasser beobachtete im südwestdeutschen Posidonienschiefer (Unterer Stein, Taf. 12, Fig. 17, 18, 21) vereinzelt zwischen karbonatischen Algenkrusten dunkelbraune, durchhaltende, organische Filme, die auf diese benthonischen Algen zurückgehen dürften und auch rezent von der australischen Westküste bekannt sind (DAVIES 1970: 184, Abb. 10 - 12).

Die Gehalte an organischem Kohlenstoff sind in der *tenuicostatum*-Zone am geringsten, in der

bifrons-Zone höher und in der *falciferum*-Zone am höchsten (KÜSPERT 1983: 37, Abb. 7 - 8). JOACHIM (1970: 171) fand heraus, daß sich die Ablagerungsverhältnisse der *tenuicostatum*-Zone nicht wesentlich von denen der *spinatum*-Zone unterscheiden, aber der Gehalt an organischem Kohlenstoff zugenommen hätte.

Der heutige Bitumengehalt eines Posidonienschieferhorizontes hängt nach eigenen Untersuchungen nicht nur von der primären Anlieferung organischen Materials ab, sondern auch von der anschliessenden biogenen Durchwühlung des Sediments. Dabei wird ein Teil der organischen Substanz durch Organismen gefressen und somit den Ablagerungen entzogen. Wichtig ist dabei, wieviel organisches Material schon vor der Einbettung oxidiert wurde.

Zusätzlich ist nach HELLER (1965: 67) und KÜSPERT (1983: 135) die Migration von leichtflüchtigen Bitumina innerhalb der Posidonienschiefer möglich.

Auflösung von Kalkschalen im Sediment: Die Mikrofossilarmut in der bituminösen Fazies des Unteren Toarciums ist nach JOACHIM (1970: 149) nicht allein durch die Sauerstoffarmut, sondern zusätzlich durch die Auflösung der Mikrofossilschalen im Sediment bedingt. Dies wurde durch eigene, schichtparallele Dünnschliffe des Tafelfleins' von Gomaringen und Mössingen und im Fleins von Dotternhausen bestätigt: kleinwüchsige Foraminiferen mit voller Kammerzahl waren als Pyritsteinkern ohne Schalenerhaltung sehr häufig zu sehen. Viele wären wegen ihrer geringen Größe und Zerbrechlichkeit durch ein 63 µm-Sieb beim Schlämmen gefallen.

Derartige Nachweise sind jedoch nur da möglich, wo Foraminiferen und Ostracoden als Steinkerne aus Calcit oder Pyrit im Dünnschliff zu identifizieren sind. Verdrückte Ostracoden- und Foraminiferengehäuse, wie sie in einem Bioturbationshorizont der *elegans*-Subzone von Villeneuve/Truc de Balduc gefunden wurden, sind in einem Dünnschliff schwer zu erkennen. Wurden die Schalen gar vor einer Steinkernbildung aufgelöst, blieb natürlich kein erkennbarer Rest zurück. Somit müßte gezielt nach Resten der organischen Tapeten von Foraminiferen in palynologischen Proben gesucht werden.

Sedimentbeschaffenheit am Boden des Untertoarcium-Meeres: HOFMAN (1958: 43) postulierte für den überwiegenden Teil der südwestdeutschen Posidonienschiefer im Unteren Toarcium eine sauerstofffreie Zone (Suspensionsschicht) zwischen 10 und 80 cm über eingebetteten Ichthyosaurierleichen. Aufgrund von petrographischen Untersuchungen in Dünnschliffen kommen BANDEL & KNITTER (1983: 108) zu dem selben Ergebnis wie früher schon BIRZER (1936: 14). Sie deuten das Sediment als wasserreichen Boden mit einer Besiedlung von weichbodenbewohnenden Endo- und Epibionten. Im Sediment könnten somit nur Tiere leben, die ihren Atmungssauerstoff vom über dem Sediment gelegenen Wasser beziehen. Dieser weiche Meeresboden gestattet die Überlieferung von größeren Wirbeltieren in unzerfallenem Zustand (HOFMAN 1958: 42).

Weitere Hinweise für eine zeitweise sehr weiche Beschaffenheit des Meeresbodens und gleichzeitig einer relativ frühen Verfestigung karbonatischer Lagen darin liefern die bei RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER (1984: 17, Abb. 3 a-d) dargestellten Stücke des Unteren Steins. Bei verlangsamter Sedimentation verliert jedoch der Meeresboden seine weiche Konsistenz und wird dadurch weniger lebensfeindlich (BANDEL & KNITTER 1983: 108). Bei kurzzeitig aussetzender Sedimentation kann das verfestigte Sediment sogar Roll- und Schleifspuren (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 15, Abb. 2 a-b) und ebenso Hufeisen- und Rippelmarken (eigene Funde) aufnehmen. Die Algenrasen (Taf. 12) scheinen dabei wesentlich zur Verfestigung des Sedimentes beizutragen, weil sie Karbonat absondern, das zur raschen Zementierung beiträgt.

Die Roll- und Schleifspuren zeigen eine geringe Wasserbewegung an (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 15, Abb. 2 a-b), die auch HOFMAN (1958: 43) durch die Einbettungsweise von Ichthyosaurierleichen in vielen Teilen der Posidonienschiefer nachwies.

Die bei BANDEL & KNITTER (1983: 101) erwähnten Kotpillen in Kalkkonkretionen Frankens sind in Südwestdeutschland nur noch von geringer Bedeutung und selten nachzuweisen. Es liegen dazu Funde aus unkompaktierten Schichten, so aus einer Konkretion der Unteren Schiefer von Aalen-Dewangen (SMNS Nr. 28009), dem Unteren Stein von Dotternhausen (SMNS Nr. 28003/1-14) und Ohmden (SMNS Nr. 28006/1-4) und zum Vergleich der "Schneckenstinkstein" von Rasch bei Altdorf in Franken (SMNS Nr. 29224/1-3) vor.

Sedimentationsrate: Für die *falciferum*-Zone errechnet der Verfasser eine durchschnittliche Sedimentationsrate von ca. 0,1 mm pro Jahr für Gomaringen und 0,4 mm für Whitby. Dabei wird eine Ammonitenzone mit einer Dauer von einer Million Jahre veranschlagt. Der Setzungsquotient wird mit 1/20 angenommen. Die Mächtigkeiten der *falciferum*-Zone betragen 7 m in Gomaringen und 23 m in Whitby.

Berücksichtigt werden müßten jedoch im südwestdeutschen Unteren Toarcium sehr häufig größere und kleinere Schichtlücken, die sich als "Fucoiden-" oder "Seegrasschiefer", "Schlacken" (= Bonebeds),

Schillagen, "Belemnitenschlachtfelder" und Erosionshorizonte zeigen.

Die von WEBER (1950: 8) ausgezählten 130 Lagen je Schicht-cm (1 Lage entspräche 9 µm) könnten damit durchaus jeweils doppelte Jahreslagen sein (vergl. SEIBOLD 1958: 109 - 110). Solche Wechsellagerungen aus hellen und dunklen Anteilen (klastisch, organisch) mit zusammen 0,25 mm Dicke (unkompaktiert) kommen in der Adria vor, wobei die hellen Lagen im Sommer, die dunklen im Winter abgelagert wurden (SEIBOLD 1958: 109 - 110).

Dieser geringen, oben errechneten Sedimentationsrate stehen die Argumente von RAISWELL (1971: 167) entgegen, der für Geoden des Posidonienschiefer-Typs eine höhere Sedimentationsrate forderte, da sie keine parallelen Laminae besäßen. Somit wären sie einem größeren Sedimentdruck von oben ausgesetzt gewesen.

Für das Gebiet von Whitby gibt MORRIS (1980: 157) neben den Sedimentbestandteilen jedoch eine durchschnittliche Sedimentationsrate von 0,03 mm pro Jahr für das gesamte Untere Toarcium an.

Die bituminöse Fazies im Unteren Toarcium - ein Kryptalgenlaminit

(Taf. 12, Fig. 1 - 13, 15 - 24)

Nomenklatur: Bei AITKEN (1967) als "cryptalgalaminite carbonate" bezeichnet.

Stratigraphisches Vorkommen: *Tenuicostatum*- bis höhere *bifrons*-Zone (bituminöse Einschaltungen im unteren Lias ε bis zur Lias ε/Lias ζ-Grenze); besonders deutlich im Unteren Stein und etwas darüber; seltener im Oberen Stein und etwas darüber; in den normalen Tonmergelschiefern meist nur in Relikten entwickelt oder durch Bioturbation oder/und Strömungen zerstört.

Geographische Verbreitung: Südfrankreich (Truc de Balduc), Südwestdeutschland und Franken (Unterstürmig), ebenso an einzelnen Handstücken von Braunschweig und Dörnten (Norddeutschland) beobachtet.

Beschreibung: Die flachlaminierten bis undulierenden Algenkrusten sind ausgebildet als helle, bräunlich- bis schmutzigweiße, bis 3 mm dicke, oftmals über Dezimeter durchziehende, calcitische, pseudosparitische Lagen ohne organischen Anteil (vergl. SCHMITZ 1968: 9, Taf. 1, Fig. 1 (2?)). Sie lagern häufig im Wechsel mit wesentlich dünneren und länger durchhaltenden oder in einzelne Fragmente aufgelösten, dunkelbraunen, organischen Lagen (Filmen). Die calcitischen Lagen sind wenig oder nicht, die organischen stärker kompaktiert und inkohlt. Vereinzelt wiesen die karbonatischen Lagen im horizontalen Anschliff Schrumpfrisse auf (Truc de Balduc; Ohmden, Taf. 12, Fig. 23). In den schichtparallelen Anschliffen erscheinen diese Algenkrusten oft als homogene, durchgehende Schicht (Taf. 12, Fig. 17, 18). Infolge Wasserbewegung und/oder Bioturbation? oder durch ursprüngliche linsenförmige Absonderung finden sich zahlreiche Lagen, die aus einzelnen, rundlichen oder polygonalen Stükken der calcitischen Algenkrusten bestehen (= Algenintraklasten; Taf. 12, Fig. 1 - 13, 19, 22).

Die calcitischen Lagen können autochthonen (durchgehend) oder allochthonen Ursprungs (zerstükkelt und umgelagert) sein. Letzteres ist vor allem durch Transport von Fragmenten über geringe Entfernungen erklärbar (vergl. Taf. 12, Fig. 14). In schichtparallelen Anschliffen beobachtet man deshalb ein Flickenmuster aus hellen (Algenkruste), dunkelbraunen (organischer Algenfilm) und dunkelgrauen Peloiden. Dieses Gefüge wird gern als "Pfeffer- und Salzschichtung" benannt (Taf. 12, Fig. 19). Es ist in den ganzen Posidonienschiefern verbreitet, während die oben genannten durchgehenden Lagen fast nur auf den Unteren Stein und die ihn einschließenden Tonmergelschieferhorizonte beschränkt sind.

Bei einer Vergrößerung ab etwa 40fach oder schwacher Anätzung mit Essigsäure ist das pseudosparitische, grobkörnige Gefüge der späteren Diagenese zu erkennen, das alle ursprünglichen Mikrostrukturen ausgelöscht hat (vergl. die Dünnschliffbilder in JAKOB 1980). Im Dünnschliff sind die hellen Lagen und Linsen nicht mehr von anderen calcitischen Sedimentkomponenten zu unterscheiden. Stromatolithische Strukturen sind nur selten beobachtet worden: in den Stücken SMNS Nr. 27996 - 27999 (Taf. 12, Fig. 1 - 3) vom Truc de Balduc und in SMNS Nr. 28006/1-2 von Ohmden (Taf. 12, Fig. 9). Diese Handstücke stammen aus dem Unteren Stein. Die stromatolithischen Strukturen können nur in etwas dickeren Lagen beobachtet werden, die jedoch selten gefunden werden. Deren Erhaltung ist zudem vom Kompaktionsgrad der Algenkruste und dem anschließenden Diageneseverlauf abhängig. Nach KIRDY (1976) können weitergehende Nachweise dieser Stromatolithenlagen mit dem $\delta^{13}C$ der Kohlenstoffisotope geführt werden, weil Stromatolithe eine spezifische Zusammensetzung aufweisen, die vom umgebenden Sediment abweicht.

Korrelationsmöglichkeit der Algenkrusten (Laminae): Da die hellen und organischen, dunklen Lagen oft schon im Handstück rasch auskeilen, ist eine Feinkorrelation selbst über geringe Entfernungen ausgeschlossen (vergl. Taf. 12, Fig 1 - 13). Zudem sind die Lagen in den meisten Fällen zerstört (s. o.). Zufällige, gleichartige Laminationsmuster sind durch die cyclothemische Ausbildung der Lagen vereinzelt möglich und wurden vom Verfasser beobachtet. Zudem ist das Wachstum von Algenkrusten auf dem Meeresgrund unter anderem auch von den jeweiligen lokalen Gegebenheiten abhängig. Schon aus diesem Grund kann eine Feinkorrelation mit den Algenkrusten im Wechsel mit Sedimentlagen nicht erfolgen.

Vergleichbare Gesteine: Der Verfasser konnte sehr ähnliche Gefüge und Algenstrukturen wie die hier beschriebenen aus Bänken des Grenzbereichs Mittlerer Muschelkalk/Oberer Muschelkalk zwischen Freudenstadt und Nagold untersuchen (Taf. 12, Fig. 14). Auch hier sind deutliche Kryptalgenlaminite als bis zu drei Meter dicke Kalkbänke ausgebildet. Diese Algenstrukturen zeigen dieselben Zerstörungsvorgänge der Algenkrusten wie die im Unteren Stein Südfrankreichs und Südwestdeutschlands, aber in einem etwas gröberen Maßstab. Die Algenkrusten sind oft bis zu zwei Zentimeter dick, die von der Strömung fortbewegten Fragmente entsprechend groß (Belegstück vom Egenhäuser Kapf bei Nagold, SMNS Nr. 29235).

Rezent sind ähnliche Bildungen wie im Unteren Stein - allerdings vergesellschaftet mit Trokkenrissen - aus dem Küstenbereich von Westaustralien bekannt (DAVIES 1970: Abb. 10, 11, 13 a, b). Sie gehören hier dem Intertidalbereich an und sind unter beinahe tropischem Klima entstanden. Solche Strukturen kennt man aus dem Persischen Golf (KINSMAN & PARK 1976; vergl. ferner MONTY 1976; ROUCHY & MONTY 1981).

Umgebendes Sediment: Neben zahlreichen, kompaktions- und entwässerungsbedingten Rutschstrukturen und -horizonten (Taf. 12, Fig. 9; RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: Abb. 2 a-d) besteht das Gefüge aus einer cyclothemischen Lamination von Algenhorizonten und Sediment. Das Sediment bestand ursprünglich aus nicht calcifizierten, eckigen und unregelmäßigen Peloiden, die BANDEL & KNITTER (1983: 100) als Kotpillen, z. B. von Crustaceen oder Gastropoden auffassen. Unterschiede zwischen Südwestdeutschland und Franken wurden dabei weder in der Abfolge noch im Sediment selbst gefunden.

Gipspseudomorphosen im Unteren Stein: Pseudomorphosen von Calcit oder Pyrit nach Gips wurden im Unteren Stein von Ballrechten (Taf. 12, Fig. 5, SMNS Nr. 28000) und von Mössingen (SMNS Nr. 29225/1-8) gefunden. Die senkrecht im Gestein stehenden Plättchen sind meist nicht länger als 2 - 3 mm. HUDSON (1970) fand ebensolche Pseudomorphosen in Algenkalken aus dem Dogger der Hebriden. Er vermutet als Entstehungsraum hypersalinare Lagunen, wo nach rezentem Vorbild Gipskristalle während kurzer, sehr warmer Perioden unter Algenmatten wachsen sollen. HORODYSKI (1976) beschreibt aus proterozoischen Stromatolithen mit organischen Zwischenlagen Pseudomorphosen nach Baryt, DAVIES (1970: 177, Abb. 5 b) ebensolche unter Algenmatten in rezenten Sedimenten des Supra- und Intertidalbereiches der westaustralischen Küste. Eine spätdiagenetische Entstehung der Gipskristalle ist aber möglich.

Vorkommen von *Girvanella* (inkrustierende Alge): In den hier geschilderten Lagen und Linsen der Algenkrusten findet sich massenhaft *Girvanella* in Form von weißen, unregelmäßig gewundenen Röhren. Eine kleinere Form durchsetzt die Algenkrusten bevorzugt, eine größere, *Girvanella* cf. *lucii* WETHERED, liegt oft frei im Sediment. Die *Girvanella*-Vorkommen sind am Schluß des systematischen Teils (S. 159) näher behandelt.

Untersuchtes Material mit Algenkrusten und *Girvanella*

Lithologische Einheit	Ammoniten-Subzone	Fundort	SMNS-Katalog-Nr.
Fleins	*semicelatum*	Dotternhausen	27994
Fleins	*semicelatum*	BEB 1019 Göppingen	29419
Siemensigeode	*semicelatum*	Dörnten bei Goslar	29220
Elegantulumgeode	*elegantulum*	Grassel bei Braunschweig	29221
Untere Schiefer	*exaratum*	Dotternhausen	27995
	exaratum	BEB 1019 Göppingen	28008
Konkretion aus den Unteren Schiefern	*exaratum*	Aalen-Dewangen	28009
Konkretion der Unt. Schiefer	*exaratum*	Dotternhausen	29223
Unterer Stein	*exaratum*	Villeneuve, Truc de Balduc (Taf. 12, Fig. 1)	27996
Unterer Stein	*exaratum*	Langlade, Truc de Balduc (Taf. 12, Fig. 2)	27997
Unterer Stein	*exaratum*	Chalhac, Truc de Balduc	27998
Unterer Stein	*exaratum*	Varazoux, Truc de Balduc (Taf. 12, Fig. 3, 23)	27999
Unterer Stein	*exaratum*	Ballrechten südl. Freiburg (Taf. 12, Fig. 5)	28000
Unterer Stein	*exaratum*	Obereggenen südl. Freiburg (Taf. 12, Fig. 4)	28001
Unterer Stein	*exaratum*	Aselfingen	28002
Unterer Stein	*exaratum*	Dotternhausen (Taf. 12, Fig. 6-7, 19)	28003
Unterer Stein	*exaratum*	Hechingen	28004
Unterer Stein	*exaratum*	Mössingen	29225
Unterer Stein	*exaratum*	Gomaringen	29231
Unterer Stein	*exaratum*	Holzmaden (Taf. 12, Fig. 10)	28005
Unterer Stein	*exaratum*	Ohmden (Taf. 12, Fig. 9, 15, 16, 20-22)	28006
Unterer Stein	*exaratum*	BEB 1017 Notzingen (Taf. 12, Fig. 8)	29226
Unterer Stein	*exaratum*	Bohrung Deponie Ellert, Mögglingen	29420
Unterer Stein	*exaratum*	Aalen-Reichenbach (Taf. 12, Fig. 11)	28007
Cerithienknollen	*exaratum*	Unterstürmig, Franken (Taf. 12, Fig. 12)	28010
Konkretion zwischen Unterem Stein und Steinplatte	*elegans*	Gomaringen	29227
Oberer Stein	*elegans*	Varazoux, Truc de Balduc	28011
Oberer Stein	*elegans*	Obereggenen südl. Freiburg (Taf. 12, Fig. 24)	29229

Lithologische Einheit	Ammoniten-Subzone	Fundort	SMNS-Katalog-Nr.
Oberer Stein	*elegans*	Dotternhausen	29233
Oberer Stein	*elegans*	Mössingen	29232
Oberer Stein	*elegans*	Aalen-Wasseralfingen (Taf. 12, Fig. 13)	28012
Tonmergelschiefer mit organischen Lagen 58 cm über Unterem Stein	*elegans?*	BEB 1014 Wilflingen	29421
tiefster Bioturbationshorizont über Oberem Stein	*elegans*	Dotternhausen	29422
2. Bioturbationshorizont über Oberem Stein	*elegans*	Bohrung Deponie Ellert, Mögglingen	29423
3. Bioturbationshorizont über Oberem Stein	*elegans*	Bohrung Deponie Ellert, Mögglingen	29424
tiefste Höckerbank	*exaratum*	Unterstürmig, Franken	29228
Tonmergelschiefer 25 cm über Oberem Stein	*elegans*	Bohrung Deponie Ellert, Mögglingen	28013
Communeschiefer	*commune*	Villeneuve, Truc de Balduc	29236
x Communeschillbank	*commune*	Chalhac, Truc de Balduc	28014
Monotis- oder Athleticumbank	*commune*	Unterstürmig, Franken	29230
Schillagen	*commune*	BEB 1001 Dotternhausen, Teufe 37,15 - 37,20 m	29237
Schillagen	*commune*	BEB 1002 Bisingen, Teufe 28,90 - 28,93 m	29238
Schillagen im Kalkstein	*commune*	BEB 1002 Bisingen, Teufe 29,18 - 29,20 m	29239
x Schillagen	*commune*	BEB 1007 Ratshausen, Teufe 153,55 - 153,62 m	29240
Schillagen (Nagelkalk)	*commune*	BEB 1007 Ratshausen, Teufe 155,45 - 155,52 m	29241
Schillagen	*commune*	BEB 1008 Laufen a. d. Eyach, Teufe 202,45 - 202,51 m	29242
x Schillagen	*commune*	BEB 1008 Laufen a. d. Eyach, Teufe 202,20 - 202,26 m	29243
Schillagen	*commune*	BEB 1008 Laufen a. d. Eyach, Teufe 202,96 - 203,06 m	29244
Schillagen (Nagelkalk)	*commune*	BEB 1011 Balgheim, Teufe 150,22 - 150,25 m	29245
Schillagen	*commune*	BEB 1013 Wehingen, Teufe 198,61 - 198,64 m	29246
Schillagen (Nagelkalk)	*commune*	BEB 1014 Wilflingen, Teufe 15,08 - 15,10 m	29247
Schillagen	*commune*	BEB 1013 Wehingen, Teufe 199,23 - 199,26 m	29248
Schillagen	*commune*	BEB 1015 Heselwangen, Teufe 28,20 - 28,24 m	29249
Schillagen	*commune*	BEB 1015 Heselwangen, Teufe 28,12 - 28,15 m	29250
Schillagen	*commune*	BEB 1015 Heselwangen, Teufe 28,42 - 28,48 m	29251
Schillagen (Nagelkalk)	*commune*	BEB 1015 Heselwangen, Teufe 30,10 - 30,13 m	29252
x Schillagen	*commune*	BEB 1016 Balgheim, Teufe 162,86 - 162,91 m	29253
x ε/ζ-Grenze	*fibulatum*	BEB 1014 Wilflingen	27985
ε/ζ-Grenze	*fibulatum*	Aalen-Hammerstadt	27989
keine Algenstrukturen wurden gefunden in:			
Elegantulumgeode	*elegantulum*	Whitby, Yorkshire	29222
Schneckenstinkstein	*exaratum*	Rasch bei Altdorf, Franken	29224
Nagelkalk mit Schill (nicht bituminös)	*levesquei*	BEB 1018 Gingen	29254
(in den mit x gekennzeichneten Handstücken wurden selten sessile Milioliden der Gattung *Nubeculinella* gefunden)			

Paläogeographie

Für den Lias Mitteleuropas nimmt man allgemein warm-humide Bedingungen an (KRUMM 1961: 492). Während Evaporite und weiter nach Norden reichende Karbonatgesteine im Unterlias noch wärmeres Klima anzeigen, wurde es im Oberlias etwas kühler. Die Ausdehnung der Meere verursacht einen Meeresspiegelanstieg (DELFAUD 1983: 125, Abb. 11). Auch KRUMM (1965: 124, Abb. 24) schließt anhand der Zusammensetzung liassischer Gesteine des fränkischen Juras für den Lias auf insgesamt abnehmende Temperaturen und zunehmende Niederschläge gegenüber der Trias. Dies könnte die Abnahme karbonatischer Gesteine im Lias und die erhöhte Zufuhr pelitischen Materials in das süddeutsche Becken erklären.

Zu Ende des Pliensbachiums fand in Mittel- und Westeuropa sowie Nordafrika eine Regression statt (HALLAM 1971: 142, Abb. 10; LORD 1982: 267), die sich in einer vermehrten Ablagerung von Plattformkarbonaten und Eisenerzbildung äußert, so in Franken (BADER 1959: 64; BAUBERGER, CRAMER & TILLMANN 1969: 74, 393 - 401; FRÖHLICH & TILLMANN 1964: 72; GÜMBEL 1891: 376; PUTZER 1939: 93 - 95), Frankreich (v. WERVEKE 1910: 70), Norddeutschland (DENCKMANN 1887: 10; SCHLÖNBACH 1863), England (GAD, CATT & Le RICHE 1969; HALLAM 1967; HALLAM & BRADSHAW 1979; HOWARTH 1980: Abb. 10 b) und Marokko (Du DRESNEY 1958; BERNOULLI & JENKINS 1974). Schichtlücken zwischen Pliensbachium und Toarcium sind häufig (HALLAM 1971: 142).

Mit dem Unteren Toarcium machen sich mehrere Transgressionen bemerkbar. Vereinzelt bilden sich Transgressionskonglomerate (v. WERVEKE 1910: 70). Die schwächste Transgressionsphase trat in der *tenuicostatum*-Zone, eine stärkere in der *falciferum*-Zone und die ausgeprägteste in der *bifrons*-Zone auf. Diese Transgressionen führten im Zusammenwirken mit anderen Faktoren spätestens ab der *falciferum*-Zone in mehr oder weniger abgeschlossenen Becken (Süddeutsches Becken; Niedersächsisches

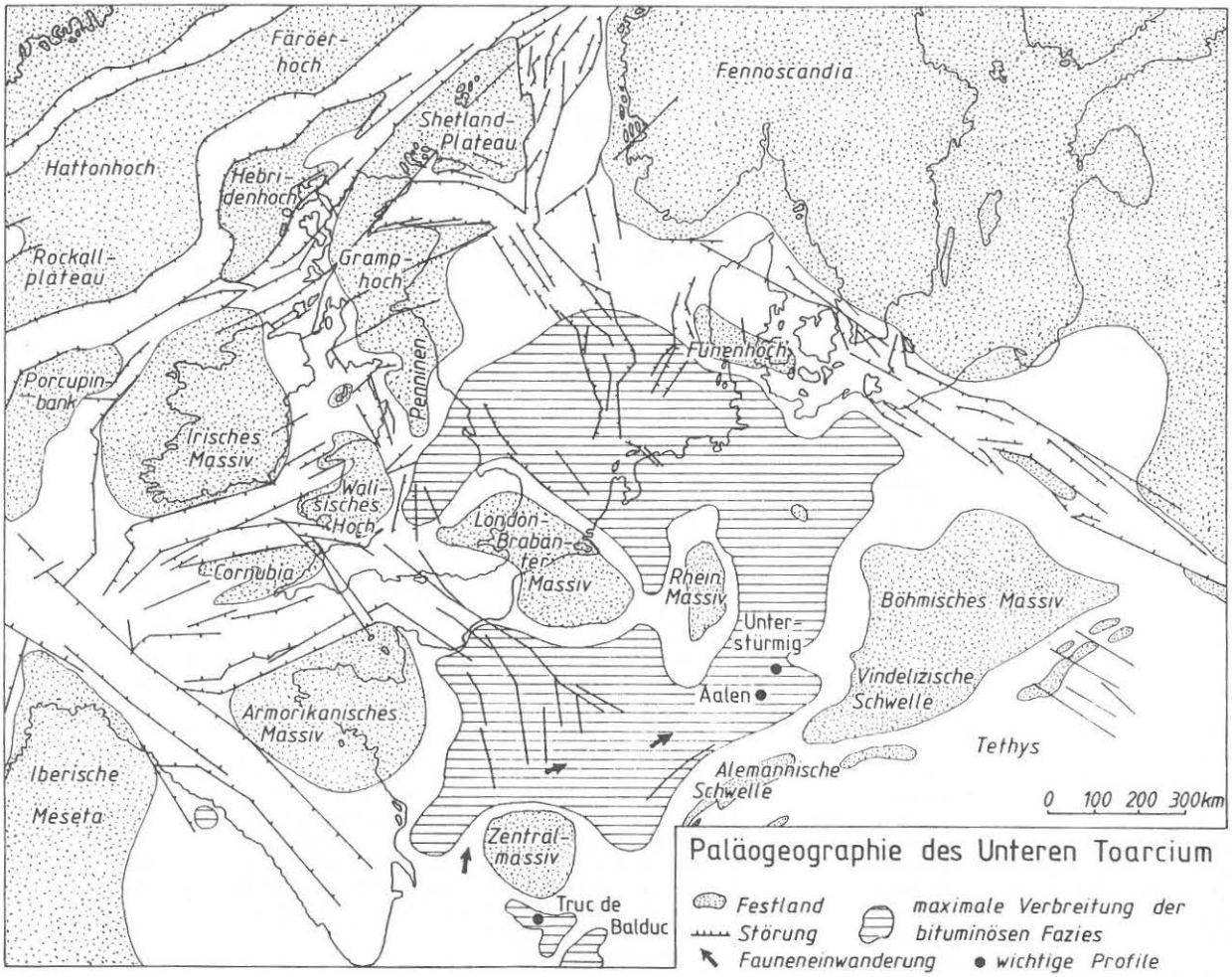


Abb. 29 Die Paläogeographie des Unteren Toarcium basiert auf P. A. ZIEGLER (1982: Taf. 18). Die bituminöse Fazies erreicht während der *falciferum*-Zone ihre größte Ausdehnung und erstreckt sich von England und dem Nordseeraum über Pommern, entlang der Böhmischen Masse, der Vindelizischen und der Alemannischen Schwelle, nördlich und südlich des Zentralmassivs, östlich des Armorikanischen Massivs bis zum London-Brabanter Massiv. Ob das Zentralmassiv während des Toarciums Festland war oder nicht, ist unklar. In Groupe Français d'Etude du Jurassique (1980: Taf. 5-7, 13-16) ist das Zentralmassiv vom Meer überflutet worden. Kleinere Vorkommen bituminöser Fazies im Toarcium von Nordgriechenland (WALZEBUCK 1982) und im Oberlias des Deep-Sea-Drilling-Project, Leg 79, Site 547B, NW von Marokko (STEIGER & JANSA 1984: 471, Abb. 8, 13) sind hier nicht berücksichtigt. Bituminöse Fazies an der Basis des Toarciums tritt auch in Chile auf (Freundl. Mitteilung v. HILLEBRANDT 1984 und HILLEBRANDT 1973: 173). Aus ZIEGLER (1982: Taf. 18) geht jedoch nicht hervor, ob die in der Biskaya dargestellte liassische bituminöse Fazies in den unteren, mittleren oder oberen Lias gehört. So wurde dieses Vorkommen nicht eingezeichnet, da die bituminöse Fazies auch im Sinemurium Südenglands und im Pliensbachium von Nordspanien und Westportugal auftritt (Abb. 28). Die Karte hier ist detaillierter gezeichnet als in MORRIS (1979a: Abb. 1) und weicht deshalb in Einzelheiten etwas ab. Weitere Literaturangaben zur Verbreitung der bituminösen Fazies in Europa während des Untertoarciums finden sich in RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER (1984: 26, Abb. 7).

Becken; Pariser Becken; Aveyron und Lozère, Südfrankreich; Yorkshire-Becken) zur Ölschieferbildung und zu einer randlichen oder zeitweiligen Überflutung älterer Massive (z. B. Zentralmassiv; Böhmische Masse) oder bestehender Kontinente (Afrikanischer und Arabischer Schild; HALLAM 1978: 6, Abb. 6). Im Oberen Toarcium (*thouarsense*-Zone) schließt sich eine weitere Transgression an. Die Entwicklung läßt sich am Beispiel Frankreichs (Groupe français d'étude du Jurassique 1980: 133-136, Taf. 5-7, 13-16) besonders gut beobachten. Ähnliche, neuere Karten existieren für Deutschland nicht. Als mögliche Gründe für Transgressionen nennen DONOVAN & JONES (1979) Meeresspiegelschwankungen, die durch Veränderungen in den Eismassen auf dem Land oder Meer oder wechselnde Wasservolumina von Ozeanen verursacht werden sollen. Jedoch sind jurassische Vereisungsspuren bis heute unbekannt, sodaß die letztgenannte Ursache wahrscheinlicher ist.

Für Franken nehmen SALGER & SCHMIDT-KALER (1973: 167) vollmarine Verhältnisse vom Oberen Pliensbachium bis zum Unteren Toarcium an. Dabei soll das fränkische, ebenfalls bituminöse Untere Toarcium in flachen Teilbecken mit verminderter Zufuhr von normalem Meerwasser abgelagert worden sein. Dies stimmt mit den auf S. 57 gemachten Beobachtungen an den Algenstrukturen und den daraus resultierenden Schlüssen gut überein.

Die schematische Darstellung der Paläogeographie im Unteren Toarcium (Abb. 32) beruht auf der Auswertung von ca. 600 Profilen und Mächtigkeitsangaben zwischen Zentralmassiv und Bayerischem

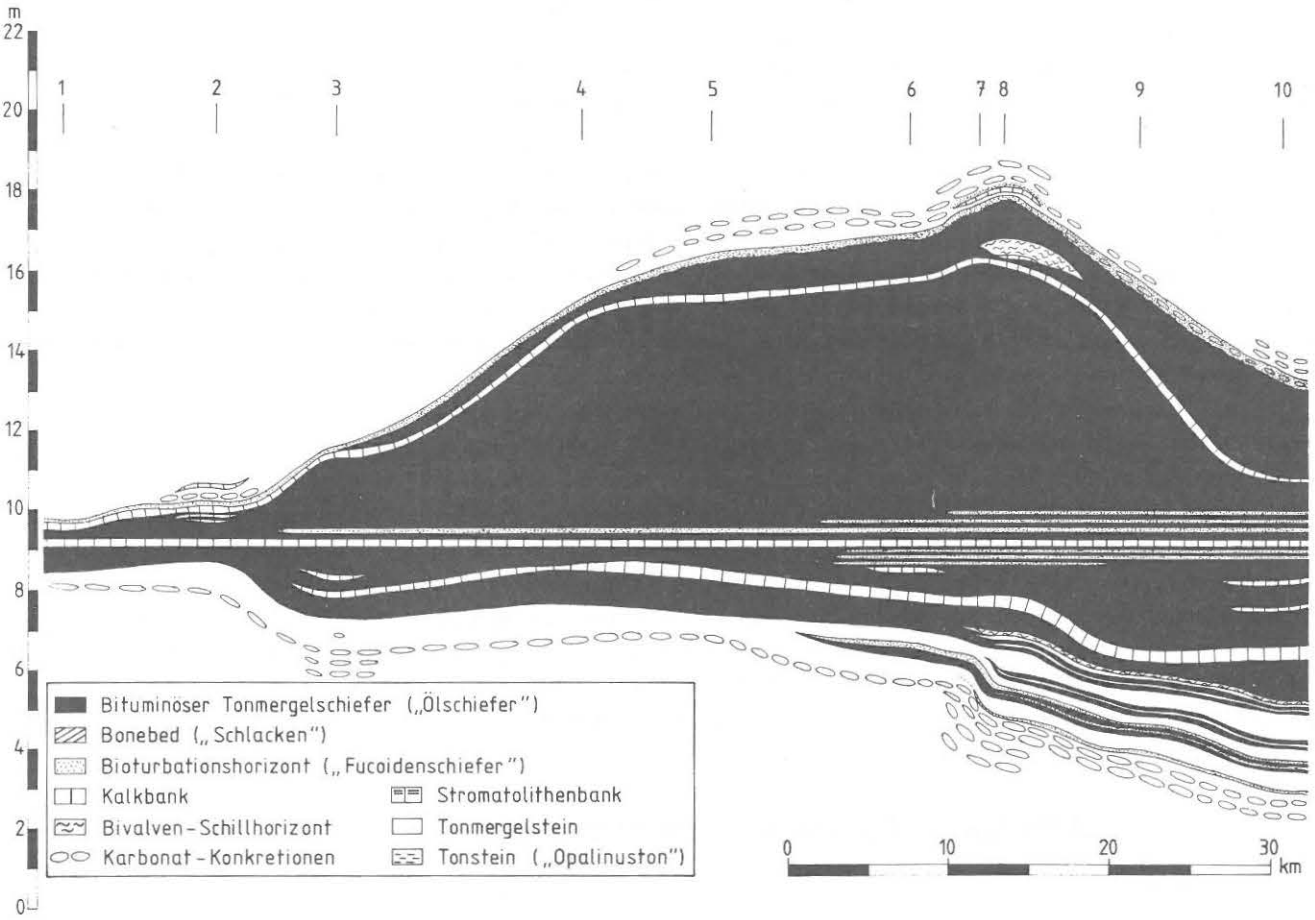
Wald. Die Karte wurde nach den Isopachen und den faziellen Merkmalen von Schwellengebieten (Aufarbeitung, Kondensation, vermehrte und deutlichere Bioturbationshorizonte in der bituminösen Fazies) und solchen des Beckens (fehlende Schillhorizonte, größere Mächtigkeiten, Fossilarmut, vermehrter Karbonatanteil und geringer Bitumengehalt und gleichmäßigere Sedimentation ohne schärfere Faziswechsel) gezeichnet.

Die Südschwarzwälder Schwelle äußert sich im gesamten Lias durch sehr geringe Schichtmächtigkeiten und Kondensation. Im Unteren und Oberen Toarcium wurden teils erhebliche Feinsandgehalte größer 63 - 125 µm in Probenrückständen gefunden. Geringere und seltenere Sandgehalte findet man im Gebiet zwischen Göppingen und dem Westrand der Riesschwelle um Aalen. Stärkere und mächtigere Sandschüttungen liefert die Böhmische Masse von Osten her in das Gebiet des Amberger Troges und der Regensburger Bucht. Gleichzeitig treten an der Toarcium-Basis Tonsteine mit vielen Pflanzenresten auf; diese Sedimente sind vielleicht nicht mehr vollmarin.

Die Ostgrenze der *tenuicostatum*-Zone muß nicht identisch mit der Verbreitung von Tonmergelsteinen innerhalb der *tenuicostatum*-Zone sein, weil in Franken lokal noch mit Resten der *tenuicostatum*-Zone in Form von Aufarbeitungslagen gerechnet werden muß. Die Verbreitungsgrenze der Pseudomonotislagen bezieht sich auf die südwestdeutschen Vorkommen in den bituminösen Schiefern und die fränkischen "Monotisbänke". Die Mikrofaunen sind vermutlich über das Pariser Becken und Lothringen eingewandert, da die flache, sandige und bewegte Fazies westlich des Südschwarzwälder Hochs die Einwanderung blockierte. Für die mediterranen Ammoniten wie *Mercaticeras*, *Brodieia*, bestimmte *Lytoceras*-Arten, *Phymatoceras* und einige Dactylioceraten war dies kein Hindernis. Sie nehmen in der Individuenhäufigkeit jedoch von Südwest (Wutach) nach Nordost (Dotternhausen) sehr schnell ab. Insgesamt weist die Situation im Unteren Toarcium große Ähnlichkeiten mit der in der mittleren Trias (Muschelkalk) auf (WURSTER 1968).

Modelle zur Entstehung der bituminösen Fazies im Unteren Toarcium

1. Stillwassermodell nach Art des Schwarzen Meeres seit HAUFF (1921) bis EINSELE & MOSEBACH (1955: 409): Man nahm abwechselnd Gyttja- und Sapropelbedingungen bei allgemein geringen Sedimentationsraten an. Tonmergelsteine ohne Bitumen sollen eine höhere Sedimentationsrate aufgewiesen haben. Eventuell vorhandene Mikrofossilien könnten frühdiagenetisch aufgelöst worden sein. Dieses Modell bestätigt ALDINGER (1965: 9). Er vermutet weiterhin, daß treibende Algenwiesen abgesunken wären und so zur Bildung von hellen Lagen geführt hätten. Benthonische Krebse, Muscheln, Ostracoden und Foraminiferen sollen - an treibenden Baumstämmen hängend - in das Posidonienschiefermeer verdriftet worden sein. Auch SEILACHER (1982 b) hält an diesem Modell fest. BRUDER (1968: 113) modifiziert diese Vorstellungen so, daß eine Wasserschichtung die Stagnation begünstigt hätte. Auch ALDINGER (1968: 169) postuliert diese Halokline. KÜSPERT (1983: 175) bestätigt diese Annahmen zusätzlich. Lokale Strömungen bedingen die unterschiedlichen Mächtigkeiten im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands (BRUDER 1968: 150). Die Mikrofauna soll eingeschwemmt sein (BRUDER 1968: 112). Für die Ablagerung bituminöser Sedimente macht er hauptsächlich die Menge des primär angelieferten, organischen Materials verantwortlich (S. 115). Für submarine Schwellen fordert er (S. 153) starke Strömungen. JOACHIM (1970: 29) verfolgt den Gedanken des Stagnationsmodells weiter. Er differenziert zum ersten Mal in einen stärker marin beeinflußten, weniger bituminösen westlichen und einen stärker bituminösen östlichen Teil im südwestdeutschen Becken. Er zeigt, daß das klastische Material immer gleichmäßig angeliefert wurde (S. 39, 74). Niedrige $CaCO_3$-Gehalte der bituminösen Fazies führt er auf die gehemmte Wasserzirkulation zurück (S. 136). Auch MORRIS (1979a; 1979b; 1980) zieht das Stillwassermodell vor und ergänzt Beobachtungen aus dem süddeutschen Untertoarcium durch weitere Mitteilungen über das in England und Frankreich.
2. Das Salinarmodell nach JORDAN (1974: 22) ist für die Erklärung der ausgedehnten Verbreitung der bituminösen Fazies im Unteren Toarcium Europas wenig geeignet. Nach KÜSPERT (1983: 122) soll sich in Süddeutschland während des Unteren Toarciums die Salinität nicht verändert haben. Die in Norddeutschland aufsteigenden Salzsolen dürften nicht genügt haben, eine stabile Halokline von England und der Nordsee bis nach Süddeutschland und Südfrankreich aufzubauen. Aufsteigende Salzstöcke während des Unteren Toarciums sind in Frankreich, England und Süddeutschland bisher nicht bekannt. Andererseits führt JORDAN (1974) zahlreiche Argumente wie die Karbonatfällung und die Coccolithophoridenblüte auf, die auf die Fazies des Unteren Toarciums durchaus zutreffen.
3. Das Weichschlamm-Algenfilzmodell nach KAUFFMAN (1978) beruht auf vielen irrtümlichen Beobachtungen und Vermutungen, daß es nach dem jetzigen Kenntnisstand modifiziert werden muß. Er verneint z. B. die Existenz von Bioturbation "above the basal Seegrasschiefer" [= Lias ε_{I3}] (KAUFFMAN 1978: 19), was nicht den Tatsachen entspricht. Die von ihm gezeichneten "Ammoniteninseln" mit Bewuchs


m
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Bituminöser Tonmergelschiefer („Ölschiefer")
Bonebed („Schlacken")
Bioturbationshorizont („Fucoidenschiefer")
Kalkbank
Stromatolithenbank
Bivalven-Schillhorizont
Tonmergelstein
Karbonat-Konkretionen
Tonstein („Opalinuston")
0
10
20
30
km

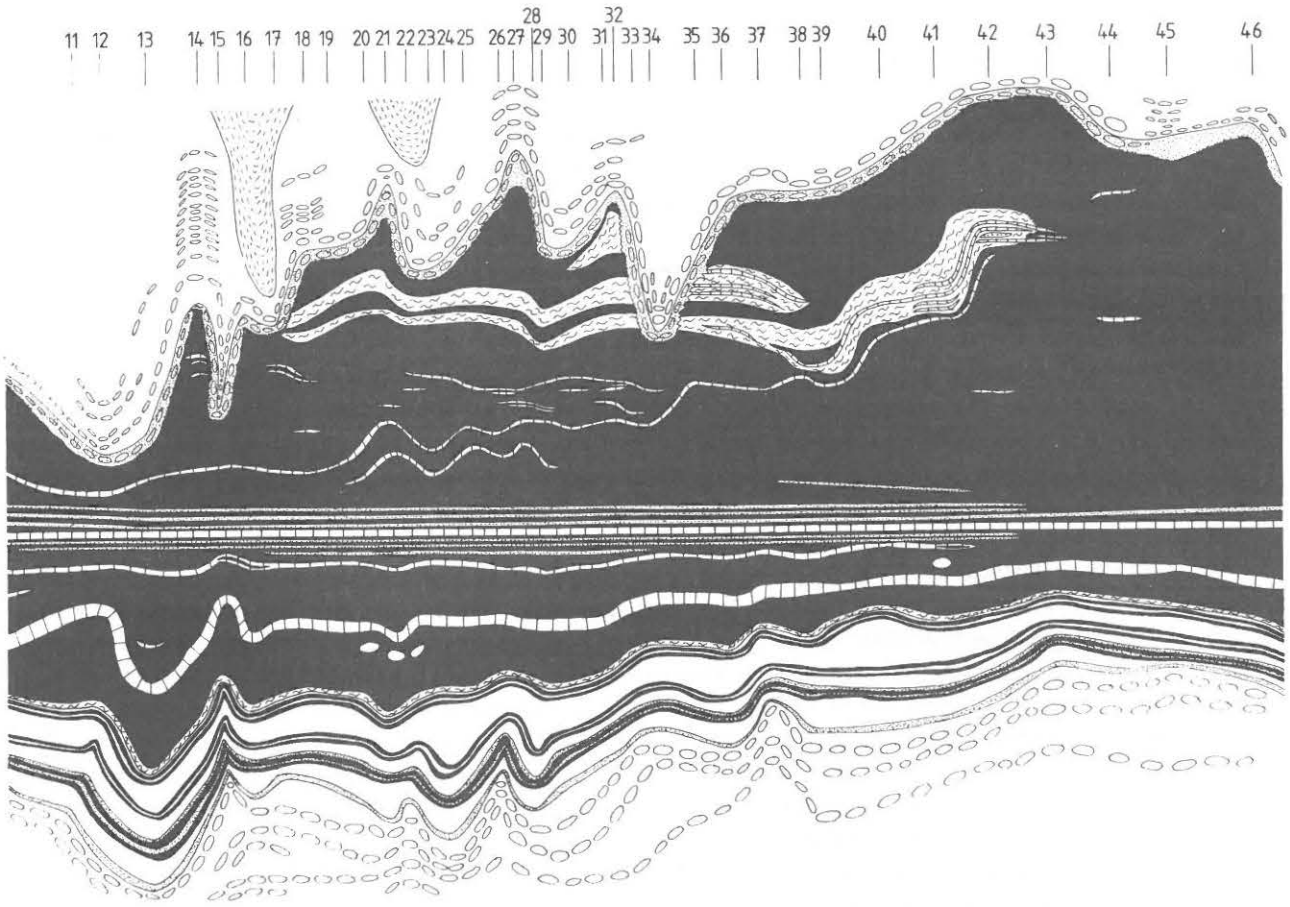

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46

Abb. 30 a-b

Abb. 30 c

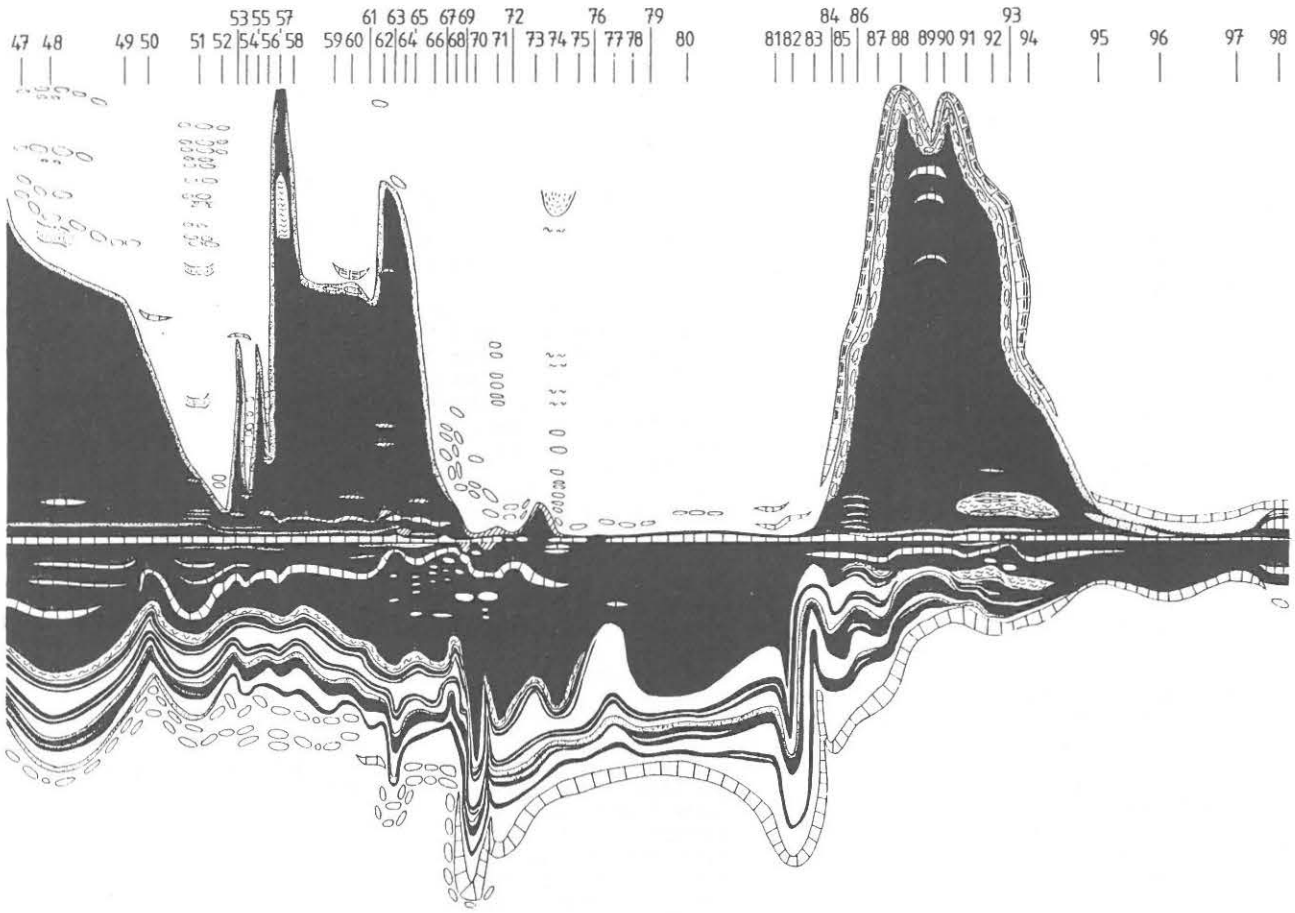


Abb. 30 a-c Profilschnitt durch das südwestdeutsche Untere Toarcium, bezogen auf den letzten vorhandenen, isochronen, korrelierbaren Horizont, den Oberen Stein. Stark überhöht. Die Zahlen stehen für die verwendeten Profile (Erklärung unten). Der Obere Stein wurde auch von EINSELE & MOSEBACH (1955: 361, Abb. 5), BRENNER (1978: Abb. 3), ETZOLD (1980: 43, Abb. 7, Beilage 1) verwendet. Die sogenannte "Epsilon-Zeta-Grenze" ist heterochron bzw. diachron, regional stark erosiv oder zumindest bioturbat und darf deshalb nicht für eine sinnvolle Korrelation verwendet werden. Die in der Abbildung in den oberen Teil des Unteren Toarciums hineinreichenden Vertiefungen dürften in der Wirklichkeit auch am Boden des Untertoarcium-Meeres ausgebildet gewesen sein. Sie entsprechen Erosionsrinnen, die sich nachweisen lassen. Diese füllten sich später z. B. mit Sedimenten der *variabilis*-Zone.

BRUDER (1968: 150) führt die unterschiedlichen Mächtigkeiten von Unterem und Oberem Toarcium in Südwestdeutschland auf lokal verschieden starke Strömungen zurück. BLOOS (1976: 91, Abb. 20) ermittelte eine deutliche Verschiebung des Mächtigkeitsmaximums in Hettangium und unteren Sinemurium von Osten nach Westen. Er stellte eine starke Absenkungszone zwischen Esslingen und Plochingen fest, was auf synsedimentäre Störungen hinweist. Das Durchwandern des Mächtigkeitsmaximums im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands verläuft von Westen nach Osten.

Profil-Nr.	und Ort	Autor/Jahr/Seite
1	Rickenbach, Schweiz	BUXTORF 1901: 23
2	Gipf, Schweiz	RIEBER 1973: 658
3	Bütz, Schweiz	BRÄNDLIN 1911: 50
4	Kadelburg	WÜRTENBERGER 1867: 49
5	Erzingen	SCHALCH 1922: 43
6	Beggingen, Schweiz	WURSTEMBERGER 1876: 212
7	Fützen, Wutach	SCHALCH 1880: 221
8	Aselfingen, Wutach	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 61, Abb. 5
9	Neudingen (Neidingen)	VOGELSANG 1868: 322
10	Sunthausen	BRENNER 1978: Beilage 1
11	Schura	EINSELE & SEIBOLD 1961: 239
12	Trossingen	SCHARTEL 1980: 60 - 68, Abb. 24 - 28
13	Aldingen, BEB-Bohrung 1010	diese Arbeit, im Anhang
14	Balgheim, BEB-Bohrung 1016	diese Arbeit, im Anhang
15	Frittlingen	BRENNER 1978: Beilage 1
16	Denkingen, BEB-Bohrung 1012	diese Arbeit, im Anhang
17	Wilflingen, BEB-Bohrung 1014	diese Arbeit, im Anhang
18	Wehingen, BEB-Bohrung 1011 und 1013	diese Arbeit, im Anhang
19	Schörzingen	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
20	Schömberg	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361; EINSELE & SEIBOLD 1961: 239; MÜHLEN 1980: 17-20
21	Ratshausen, BEB-Bohrung 1007	diese Arbeit, im Anhang
22	Dotternhausen, BEB-Bohrung 1001	diese Arbeit, im Anhang
23	Dormettingen	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
24	Roßwangen	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
25	Erzingen	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
26	Frommern	REGELMANN 1876: XIX; SEIBOLD & STAHLECKER 1965: 614; EINSELE & MOSEBACH 1955: 361; FISCHER 1957; 1961: 332; 1964: 87; MÜHLEN 1980: 21

Zu Abb. 30 (Fortsetzung von vorhergehender Seite):

27	Laufen a. d. Eyach, BEB-Bohrung 1008	diese Arbeit, im Anhang
28	Balingen	EINSELE & SEIBOLD 1961: 239
29	Balingen-Heselwangen, BEB-Bohrung 1015	diese Arbeit, im Anhang
30	Balingen-Engstlatt	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
31	Balingen-Steinhofen	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
32	Bisingen, BEB-Bohrung 1002	diese Arbeit, im Anhang
33	Wessingen	H. Müller 1916: 460
34	Zimmern	FISCHER 1964: 88; BRENNER 1978: Beilage 1
35	Stetten	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
36	Hechingen	BRENNER 1978: Beilage 1; RIEGRAF (unpubliziert)
37	Bodelshausen	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
38	Mössingen (Stbr.)	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 65
39	Mössingen, BEB-Bohrung 1003	diese Arbeit, im Anhang
40	Nehren	EINSELE & MOSEBACH 1955: 361
41	Gomaringen	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 66
42	Reutlingen-Ohmenhausen	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 80
43	Reutlingen (Irtenbach)	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 79
44	Reutlingen-Sondelfingen	O. FRAAS 1884: 6-7; BURCKHARDTSMAIER 1909: 20
45	Metzingen, BEB-Bohrung 1004	diese Arbeit, im Anhang
46	Großbettlingen	BRENNER 1978: Beilage 1
47	Frickenhausen	TRÖSTER 1978: 18
48	Nürtingen, BEB-Bohrung 1005	diese Arbeit, im Anhang
49	Dettingen/Teck	BERZ 1936: 38
50	Kirchheim/Teck	DEFFNER 1872: 14; E. FRAAS 1898: 21; BRÄUHÄUSER 1922: 24
51	Notzingen, BEB-Bohrung	diese Arbeit, im Anhang
52	südlich Holzmaden	HAUFF 1921: I
53	Holzmaden, Steinbruch G. FISCHER	URLICHS 1977: 12
54	Weilheim/Teck, Lindachbett	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 69
55	südöstlich Ohmden	HAUFF 1921: XXIV
56	Schlierbach	WIEDEMANN 1966: 119
57	Häringen, BEB-Bohrung 1009	diese Arbeit, im Anhang
58	Zell u. Aichelberg, Stbr. J. FISCHER	TRÖSTER 1978: 34
59	Bad Boll	WIEDEMANN 1966: 117
60	Boll	WIEDEMANN 1966: 116; BRUDER 1968: 15; ROSCHER 1977: 38
61	nordöstlich Boll	WIEDEMANN 1966: 115; HAUFF 1921: XXXIV
62	Gammelshausen, BEB-Bohrung 1006	diese Arbeit, im Anhang
63	Göppingen-Jebenhausen	ROSCHER 1977: 28
64	Göppingen-Wangen	WIEDEMANN 1966: 100
65	Heiningen	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 72
66	Göppingen	HAUFF 1921: XXXV; ROSCHER 1977: 35
67	Göppingen-Ursenwang	WIEDEMANN 1966: 108; BRUDER 1968: 12
68	Göppingen-Bartenbach	WIEDEMANN 1966: 99
69	Göpppingen-Oberhausen	EISENHUT 1975: 64; WIEDEMANN 1966: 98
70	Göppingen-Birenbach	WIEDEMANN 1966: 96
71	Göppingen, BEB-Bohrung 1019	diese Arbeit, im Anhang
72	Göppingen-Wäschenbeuren	WIEDEMANN 1966: 95
73	Göppingen-Maitis	HAUFF 1921: XXXVIII
74	Gingen a. d. Fils, BEB-Bohrung 1018	diese Arbeit, im Anhang
75	Reitprechts	WIEDEMANN 1966: 95
76	Rechberg	HAUFF 1921: XXXIX
77	Metlangen	RUPP 1981: 94
78	Forst	WIEDEMANN 1966: 94
79	Schwäbisch-Gmünd-Straßdorf	SEILER 1965: 81
80	Unterbettringen	RADEMACHER 1966: 158
81	Schönhardt	SEILER 1965: 65, 75
82	Brackwang	SEILER 1965: 66, 76
83	Östlich Brackwang	SEILER 1965: 67
84	Holzleuten	SEILER 1965: 74
85	südöstlich Holzleuten	SEILER 1965: 68
86	Mögglingen, Mülldeponie-Bohrung	ETZOLD (briefl. Mitteilung 1982); RIEGRAF, diese Arbeit, im Anhang
87	Aalen-Reichenbach	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 73
88	Aalen, Faulherrnhof	ETZOLD 1980: Beilage 1
89	Aalen-Dewangen	SEILER 1965: 77; ETZOLD 1980: Beilage 4
90	Aalen-Hammerstadt	BRUDER 1968: 19; ETZOLD 1980: Beilage 1
91	Aalen-Wasseralfingen (Weidenfeld)	ETZOLD 1980: Beilage 1
92	Aalen-Wasseralfingen (Hart)	RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 75
93	Aalen-Wasseralfingen (Heimatsmühle)	ETZOLD 1980: Beilage 1
94	Aalen-Hofen	ETZOLD 1980: Beilage 1
95	Jagsthausen, Autobahnbau	ETZOLD 1980: Beilage 1
96	Killingen	SEIBOLD 1950: 265
97	Pfahlheim	JOACHIM 1970: Taf. 1
98	Zöbingen	MÜNZING 1960: 181

Der Profilschnitt wurde aus zeichnerischen Gründen 2500fach überhöht. Die Profildichte ist zwischen Dettingen/Teck (49) und Unterbettringen (80) am größten, zwischen Rickenbach, Schweiz (1), und Schura (11) am geringsten. Dies hängt mit den besseren Aufschlußverhältnissen (gewerblicher Ölschieferabbau) auf der westlichen und mittleren Alb (15 - 44) und vor allem im Gebiet von Holzmaden - Göppingen zusammen (53-73). Weitere Aufschlüsse lieferten in neuerer Zeit verschiedene Rohrgräben auf der westlichen Alb (EINSELE & SEIBOLD 1961) und im Rechberggebiet (SEILER 1965). Wo Profile des Oberen Toarcium im Anschluß an das Untere Toarcium vorhanden sind, wurden sie in der Zeichnung berücksichtigt. Eine Parallelisierung der konkretionären Laibsteine des obersten Pliensbachium und Oberen Toarcium ist prinzipiell möglich, aber mit großen Unsicherheiten behaftet. Sie entsprechen ursprünglich karbonatreicheren Lagen, bei denen sich das Karbonat in diesen Laibsteinen konkretionär anreicherte.

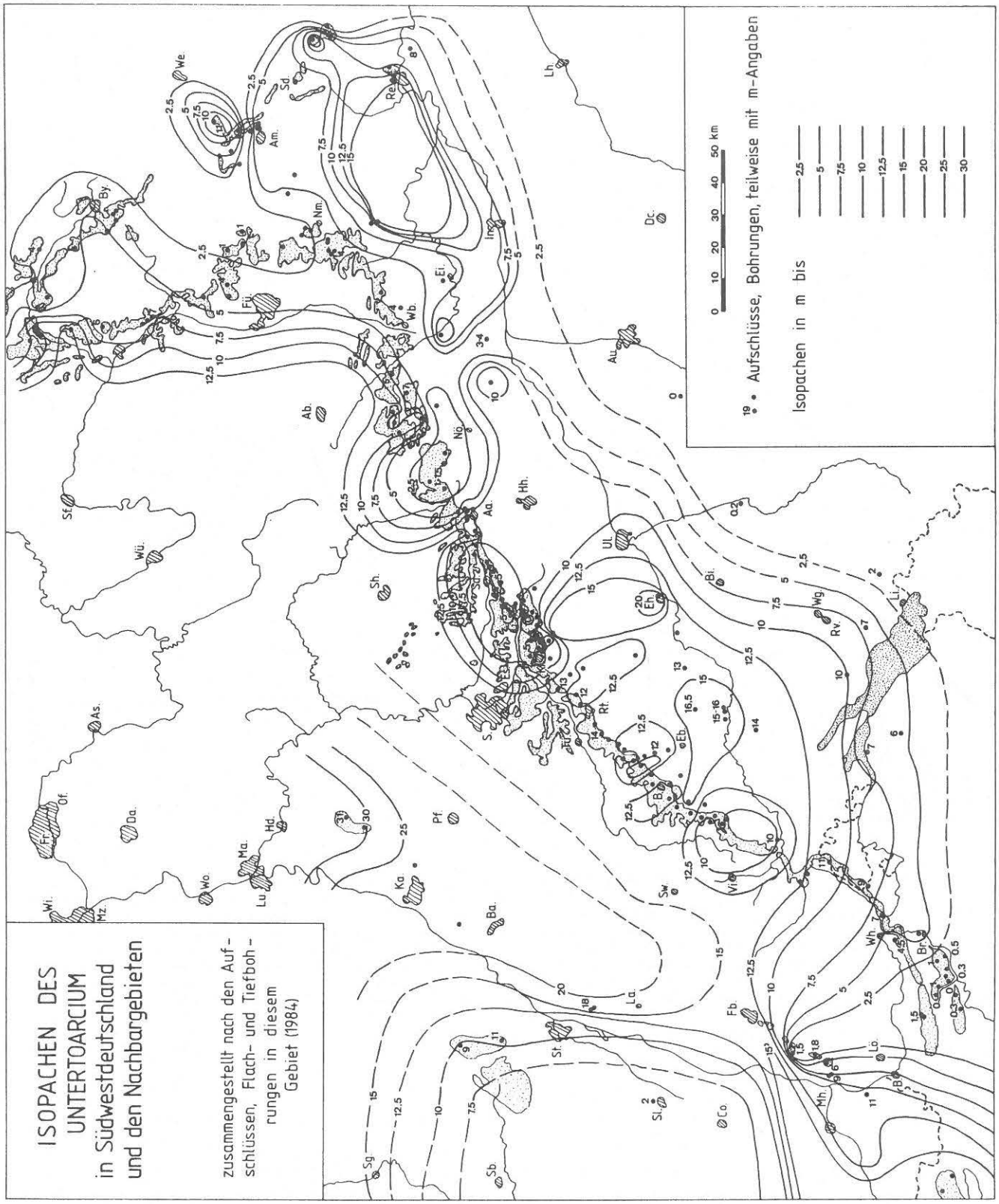


Abb. 31 Während der größte Teil der Aufschlüsse und Bohrungen entlang des schmalen Ausstrichs des Lias' liegt, existieren nur wenig publizierte Daten über das Molassebecken. Nördlich des Lias-Ausstriches sind überhaupt keine Mächtigkeitsangaben möglich. Vielleicht folgt hier die Sedimentation im Untertoarcium-Meer ebenso alten Strukturen, wie z. B. der Muschelkalk, dessen größte Mächtigkeiten im Raum Heilbronn liegen (VOLLRATH 1955: 171, Abb. 19). Auffallenderweise stimmen die Isopachenrichtungen mit denen des Hettangiums (BLOOS 1976: 89, Abb. 19) überein. Zum Unterschied gegenüber dem unteren Lias ist das Meer im Toarcium noch weiter nach Osten und Süden vorgestoßen. Die zahlreichen Spezialbecken im Unteren Toarcium zwischen Wutachgebiet und Ries und in Franken könnten durchaus auf die damals schon aktiven Vorgänge zurückgehen, die zur Bildung des "Schwäbischen Lineaments" führten. Letzteres machte sich durch regionale Absenkungen (Abb. 30, Profile 11 - 13, 47 - 50, 63, 69 - 70, 82 - 85), vor allem im Raum Göppingen, schon deutlich bemerkbar (vergl. SEIBOLD 1951: 141). Frankreich wurde mit Hilfe der Isopachen bei ESPITALIE & MADEC (1981) und THOMAS (1977: 75, Abb. 1) und die Schweiz nach Angaben in P. JORDAN (1982) gezeichnet.

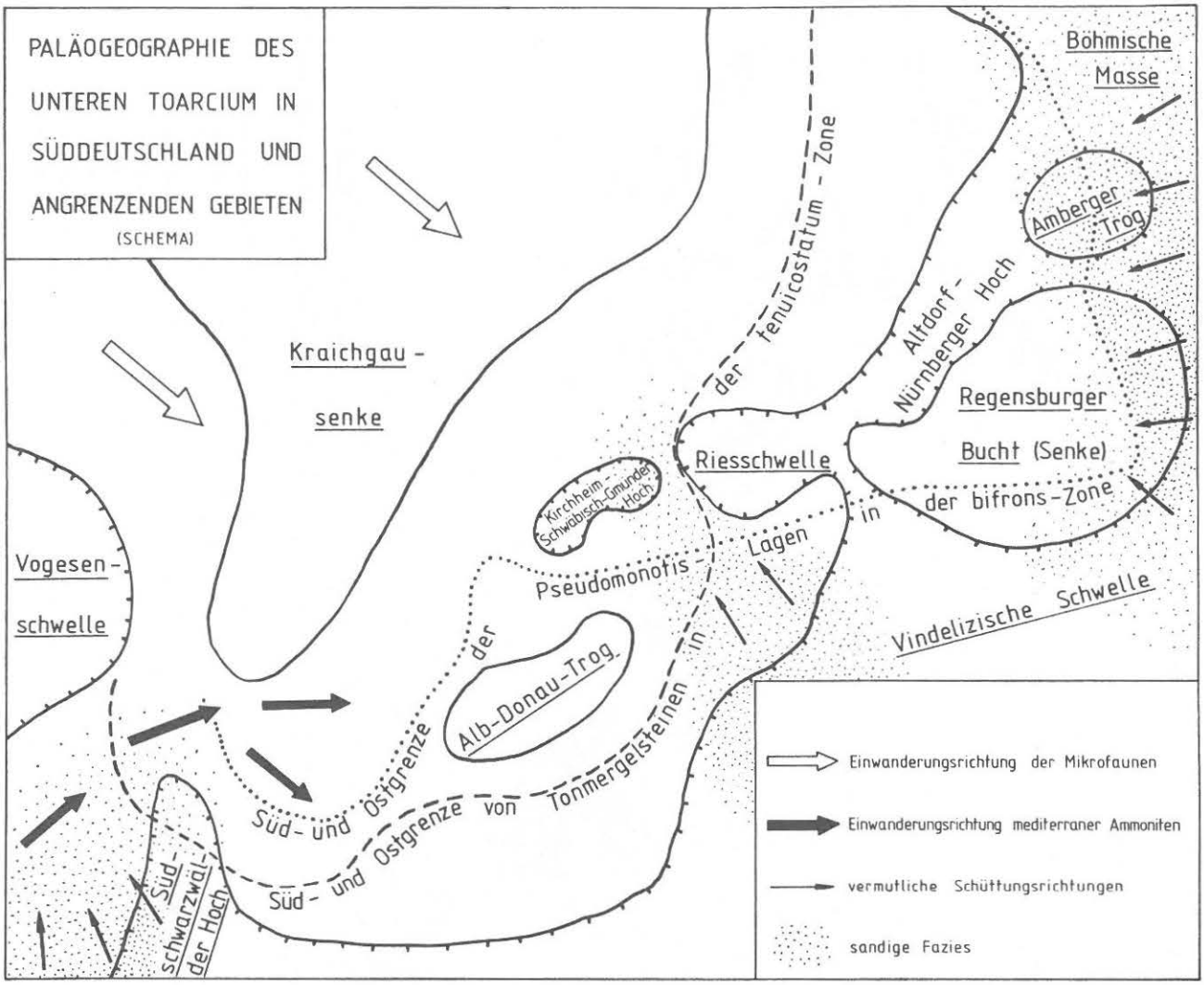


Abb. 32 Das süddeutsche Becken wird im Unteren Toarcium durch die Südschwarzwälder Schwelle (südlich Freiburg bis in die nördliche Schweiz), das Becken der westlichen und mittleren Alb, das Hochgebiet zwischen Nürtingen und Aalen mit dazwischenliegenden, kleinen Teilbecken, die Schwelle von Aalen bis zum Ries, das Altdorf-Nürnberger Hochgebiet und die Becken von Coburg bis Nürnberg und südöstlich von Neumarkt bis Regensburg gegliedert. Maßgebend für eine Beurteilung sind jedoch nicht nur die Isopachen des Unteren Toarciums, sondern die Entwicklung im gesamten Lias. Das Untere Toarcium ist eine Zeit extremer Stillwasserbedingungen. Deshalb kommt es auch da zur Ablagerung, wo Sediment normalerweise durch Strömungen rasch entfernt würde (Abb. 30, Profil 66 - 87). Später setzt dann wieder Erosion ein. So ist im Bereich der Südschwarzwälder Schwelle (Breisgau und Markgräflerland) (GASSMANN et al. 1984) der gesamte Lias mit Ausnahme des Oberen Toarcium sehr sandig und reduziert, ebenso im Gebiet von Aalen (ETZOLD 1980) und in Franken, von lokalen, stärkeren Absenkungen abgesehen.

sind in Wirklichkeit freischwimmend bewachsene Ammonitengehäuse (SEILACHER 1982a; eigene Beobachtungen). Ferner bezeichnet er die Posidonienschiefer als subsymmetrisches, marines Cyclothem (S. 22), was durch die südwestdeutschen lithologischen Profile widerlegt wird. Er (S. 20) erwähnt "rare benthonic agglutinated foraminifera" und Strömungen (S. 25).

4. Das Bewegtwassermodell nach BRENNER (1976) und BRENNER & SEILACHER (1978: 13) kann die bituminöse Fazies auch nicht erklären, weil häufige Strömungen für bessere Durchlüftung am Meeresboden gesorgt hätten. Vielmehr müssen die anhand der Fossileinregelung festgestellten Strömungen aus Süden bis Südwesten eher als episodische Ereignisse angesehen werden (vergl. RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 24, Abb. 6), die auf ganz bestimmte Horizonte beschränkt sind. BRENNER & SEILACHER (1978: 16) kennzeichnen die Bioturbations- und Strömungshorizonte als "one-phase-benthic horizons" mit kurzzeitigen, sauerstoffreichen Verhältnissen am Meeresboden. Die reichhaltigen Mikrofaunen dieser Strömungs- und Bioturbationshorizonte der *elegans*-Subzone (diese Arbeit) bestätigen dies.
5. Neues Modell zur Genese der bituminösen Fazies im Unteren Toarcium: Die bis jetzt bekannten Tatsachen über das süddeutsche Untere Toarcium erlauben es nicht, eines der vorstehend aufgeführten Modelle, sondern nur eine Kombination der verschiedenen Vorstellungen anzuwenden. Zudem hat jeder

Horizont des Unteren Toarcium seine eigene Entstehungsgeschichte.

Die Stärke der Transgressionen nimmt im Unteren Toarcium von unten nach oben zu, weil die *tenuicostatum*-Zone am wenigsten, die *bifrons*-Zone geographisch am weitesten verbreitet ist. Durch die Transgression in der *bifrons*-Zone wurden nach HALLAM (1967: 435) kleinere, die Strömungen behindernde, niedere Schwellenbereiche so überflutet, daß eine bessere Durchlüftung der Meeresbecken ermöglicht wurde und die bituminöse Fazies deshalb abklang.

Eine Transgression zu Beginn des Toarciums ist in Süddeutschland und Südfrankreich schwer nachzuweisen. Erst die erneute Transgression zu Beginn der *falciferum*-Zone und die noch stärkere in der *bifrons*-Zone macht sich durch das Übergreifen von Toarcium-Gesteinen über älteren Sedimenten nach Schichtlücken bemerkbar (Abb. 17), so z. B. im östlichen Bayern, am Nordrand des Zentralmassivs, in Nordafrika und Arabien.

Solche Transgressionen können die Stagnation lokal zusätzlich fördern, weil durch die grössere Wassertiefe in einem sehr flachen Becken die Wasserenergie am Meeresboden abnimmt und eine Durchlüftung dadurch erschwert wird.

LORD (1982: 273) macht jedoch geltend, daß die Ölschieferfazies in Europa allein nicht ausreicht, um die Metacopina (Ostracoda) auszurotten, da sie ja auch in der nichtbituminösen Fazies aussterben. Vielmehr sieht er die Ursache in einem genetisch-ozeanographischen Zusammenhang, so z. B. der Regression im Oberen Pliensbachium mit den weitverbreiteten Flachwasserbedingungen in Europa (LORD 1982: 267).

HALLAM (1967: 433, Abb. 17) postuliert die Ablagerung der bituminösen Posidonienschieferfazies unter sehr flachen Wasserbedingungen. Während der *falciferum*-Zone sollen die Meeresbedingungen flacher gewesen sein als in der *tenuicostatum*- und *bifrons*-Zone. Die in dieser Arbeit erwähnten Algenrasen unterstützen die Annahme von HALLAM.

Auch ALDINGER (1968: 169) nimmt für das süddeutsche Becken im Oberen Lias eine Wassertiefe weniger als 100 m und ein sehr geringes Gefälle des Meeresbodens an. Als Gründe nennt er die Stromatolithenbildung im Oberen Toarcium.

Die Stagnation war während der bituminösen Einschaltungen der *tenuicostatum*-Zone noch vergleichsweise schwach. Das Bodenleben konnte sich zwischenzeitlich relativ frei entfalten. Erst mit dem Einsetzen der *falciferum*-Zone treten längeranhaltende, bituminöse Ablagerungen auf.

Den häufigen Wechsel Tonmergelsteine/bituminöse Ablagerungen in der *tenuicostatum*-Zone vergleicht ALDINGER (1968: 170 - 172) mit den Verhältnissen im Unteren Sinemurium, wo randliche Bedingungen (Schillkalke, Gryphaeen, Sand), randliche Beckenbereiche (Tonsteine, Tonmergelsteine) und Beckenzentren (Ölschieferbildung) nebeneinander vorkommen. Vertikal wechselte die Stagnation mehrfach mit Vollzirkulation. Die Faziesgrenze verlief dabei von Norden nach Süden, östlich des heutigen Stuttgart, und ebenso östlich von Balingen. Sandschüttungen kommen im Dogger von Osten.

In der *falciferum*-Zone gehen die Weichschlammbedingungen (anoxische Schicht, Suspension) durch geringe oder aussetzende Sedimentation zeitweise in ein verfestigtes Sediment mit scharf begrenzter Oberfläche (zum Teil als Algenrasen mit Karbonatabscheidung) über, sodaß inkrustierende oder bohrende Algen wie *Girvanella* siedeln konnten. Die sauerstoffarmen Bedingungen am oder im Meeresboden wurden zusätzlich durch das besonders weiche, wasserreiche Sediment noch lebensfeindlicher.

Nun konnten Blaugrünalgenrasen (vergl. S. 57) bzw. ihre Überreste nahezu im gesamten bituminösen Unteren Toarcium nachgewiesen werden. Diese Algenrasen bewirkten im Sinne von KAUFFMAN (1978) stagnierende Bedingungen unter dem Algenrasen, während darüber wohl ein sauerstoffreicheres Milieu vorhanden war. Sauerstoffarme Verhältnisse hätten bestimmt das Algenwachstum verhindert. Da trotzdem Benthos und Bioturbation in vielen Horizonten, besonders in denen mit dicken, deutlichen, nicht zerstörten Algenkrusten fehlen, muß die Wasserschicht über dem Meeresboden hypersalin gewesen sein. Anders läßt sich das Fehlen von agglutinierenden Foraminiferen und des übrigen Benthos nicht erklären. Damit ist das Vorhandensein einer Sprungschicht im Sinne von JORDAN (1974) wahrscheinlich.

Nach KÜSPERT (1983: 175) soll die Salinität normal gewesen sein. Er postuliert jedoch eine Ober- und Unterschichtung der Wassersäule, die die Stagnation bewirkt haben soll.

THUNELL, WILLIAMS & CITA (1983) schildern, wie eine Halokline während des Pleistozäns im Mittelmeer zu Sapropelablagerungen führten. Auch solche Vorgänge müssen für eine Deutung des Unteren Toarcium mitberücksichtigt werden. Im Pleistozän des Mittelmeeres verursachte keine Transgression, sondern ein abgesenkter Meeresspiegel eine Halokline.

Ursache für die Bildung bituminöser Sedimente und der dabei herrschenden Stillwasserfazies könnte die Öffnung des Atlantiks im Westen und die Öffnung der Tethys im Südosten und Südwesten sein (ZIEGLER 1975: 168, Abb. 3). Ein "upwelling" von Phytoplankton ist möglicherweise die Ursache für die erhöhte Produktion organischen Materials (marine planktonische und benthonische Algen, Pollen und Gagat). Gleichzeitiges Ausbleiben stärkerer Strömungen führt dabei zur Bildung bituminöser Sedimente, weil das organische Material gar nicht oder nur noch teilweise abgebaut wird.

Für "upwelling" (s. o.) bietet der Golf von Kalifornien ein rezentes Beispiel. "upwelling" verursacht an seinen Rändern eine Phytoplanktonblüte. Diese ruft bituminöse, laminierte Sedimen-

te im sauerstoffarmen Milieu am Meeresboden in ca. 200 - 2000 m Tiefe hervor (CALVERT 1964; PARKER 1964).

Synsedimentäre Störungen im Toarcium von Europa (JENKYNS & SENIOR 1977) schaffen zusätzliche Teilbecken mit verringerter Durchlüftung. Die großtektonischen Vorgänge während der Tethys- und Atlantiköffnung schufen für das Schelf-Benthos wegen unüberwindlicher Tiefen zunehmend Faunenprovinzen (ZIEGLER, W. H. 1975: Abb. 3; KNITTER 1983: 243).

Kleinere und größere Strömungsereignisse führten während der gesamten bituminösen Fazies immer wieder zum Auftreten teilweise reicher, benthonischer Faunen. Diese marinen Strömungseinbrüche kamen überwiegend aus Westen und Südwesten (Abb. 27, 29). Mit ihnen gelangte meist eine neue Cephalopoden- und Mikrofauna nach Süddeutschland.

Solche Strömungsereignisse fanden wiederholt mit dem Einsetzen der *elegans*-Subzone statt. Der Meeresboden war während dieser Zeit für eine mehrfache Besiedlung durch Benthos geeignet.

Vergleich mit bituminösen Sedimenten der norddeutschen Unteren Kreide: Die südwestdeutschen Posidonienschiefer des Unteren Toarcium zeigen in fazieller und mikropaläontologischer Hinsicht auffallende Ähnlichkeiten mit den marinen, bituminösen Kreide-Tonsteinen (Berriasium-Aptium) des Niedersächsischen Beckens. Da aus diesen Gegebenheiten unter Umständen auf die gleichen Entstehungsbedingungen geschlossen werden kann, soll hier kurz auf einige der wichtigsten Gemeinsamkeiten hingewiesen werden. Aus Platzgründen und weil der Rahmen vorliegender Arbeit überschritten würde, entfällt eine längere Diskussion. Die Gemeinsamkeiten sind nachfolgend aufgelistet:

1. Wechsellagerungen von Tonsteinen mit bituminösen Schiefern unter "Seegrasschieferbildung" (S. 54, Abb. 26) (GAIDA et al. 1981: 22; KEMPER & ZIMMERLE 1978: 11)
2. Lumachellen und Nagelkalke (GAIDA et al. 1981: 22)
3. Auffallende Hell-/Dunkellaminierung und Mikrolinsenschichtung des tonigen Sediments (KEMPER & ZIMMERLE 1978: 11; GAIDA et al. 1981: 34)
4. Die Erhaltung bzw. Umwandlung aragonitischer Schalen bei den Foraminiferengattungen *Reinholdella* (Unteres Toarcium) und *Epistomina* (Untere Kreide) wird durch die Anwesenheit geringer Bitumengehalte im Sediment gefördert (KEMPER & ZIMMERLE 1978: 14)
5. *Epistomina spinulifera* (REUSS) [entspricht im Unteren Toarcium ökologisch *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM)] kommt - wie die oben genannte Toarcium-Art - ebenfalls in bituminösen Schichten häufig vor (KEMPER & ZIMMERLE 1978: 14)
6. Kleinwüchsige, benthonische Foraminiferen in bituminösen Horizonten (GAIDA et al. 1981: 34)
7. Vermehrte Dominanz primitiver, agglutinierender Foraminiferen dem Beckeninneren zu (KEMPER & ZIMMERLE 1978: 11)
8. Massenvorkommen von Radiolarien in bituminösen Horizonten (KEMPER & ZIMMERLE 1978: 14)
9. Sehr häufig kleine, pyritisierte Gastropoden im Bereich bituminöser Horizonte (KEMPER & ZIMMERLE 1978: 11)

Ein wesentlicher Unterschied sind die im Barrêmium verstärkt auftretenden Coccolithen (ČEPEK & KEMPER 1981), die im südwestdeutschen Unteren Toarcium nach eigenen Beobachtungen nur in wenigen bituminösen Horizonten häufiger zu finden sind.

Zusammenfassend läßt sich das Untere Toarcium in Süddeutschland so darstellen:

1. Eine Transgression zu Beginn des Toarciums bewirkt Stillwasserbedingungen.
2. Gleichzeitige Phytoplanktonblüten - verursacht durch ein "upwelling" infolge der Atlantiköffnung und der Öffnung der Tethys - führten zu einem verstärkten Anfall organischer Substanz, die bei fehlender Durchlüftung am Meeresboden nicht mehr abgebaut werden konnte.
3. In der *tenuicostatum*-Zone werden die Stillwasserbedingungen mit bituminösen Sedimenten durch strömungsbedingte Tonmergelsteinhorizonte einige Male unterbrochen. Immer wieder setzen Mikrofaunen ein, nachdem sie zuvor abgetötet wurden.
4. Die erneute Transgression zu Beginn der *falciferum*-Zone bringt andauernde Stillwasserverhältnisse und führt zu geschlossenen bituminösen Ablagerungen in einem zeitweise vielleicht hypersalinen, warmen und sehr flachen Meeresbecken, in dem sich verbreitet Algen-/Pilzrasen und inkrustierende oder bohrende Algen entwickeln. Diese schieden sehr viel Karbonat ab. Es kommt jedoch zu keiner Evaporitbildung. Über den Algen-/Pilzrasen herrschen möglicherweise sauerstoffreichere Verhältnisse, darunter, im Weichschlamm, sauerstoffärmere. Die Ausbildung einer Sprungschicht (Halokline) in der Wassersäule darüber ist wahrscheinlich.
5. Kurzzeitige Strömungen dringen in das Becken während der *falciferum*-Zone wiederholt ein, bringen neue Faunen aus Westen mit und ermöglichen die Besiedlung des Meeresbodens mit Benthos (Foraminiferen, Ostracoden, grabende Bivalven, Gastropoden). Solche Horizonte sind gekennzeichnet durch Grabgänge, bioturbates Gefüge und verringerten Bitumengehalt.
6. Nach der dritten Transgression in der *bifrons*-Zone klang die bituminöse Fazies allmählich ab. Man beobachtet Schilllagen, Aufarbeitung, Erosion und Schichtlücken. Diese zeigen die Transgression zu Beginn des Oberen Toarciums bereits an. Benthos besiedelte das Becken während der *bifrons*-Zone zuerst zeitweilig, dann andauernd. Die geographische Isolation des Beckens wurde aufgehoben. Verstärkt treten mediterrane Ammonitenarten auf. Im Oberen Toarcium herrschen danach vollmarine Flachwasserbedingungen mit einer besseren Durchlüftung am Meeresboden.

SYSTEMATISCHER TEIL

Fischreste

In der *tenuicostatum*-Zone sind Fischzähnchen am häufigsten, die meist zu *Hybodus* oder *Sphenodus* gehören. In Bioturbationshorizonten der *falciferum*-Zone finden sich oft Zähnchen. Otolithen treten nur in Bioturbationshorizonten der *falciferum*- und in der *bifrons*-Zone vereinzelt auf, häufiger dagegen in Unterstürmig. In den bituminösen Tonmergelschiefern finden sich statt der Zähnchen Wirbel und Knochenfragmente z. T. stark angehäuft. Deshalb wird ein selektiver Ablagerungsmechanismus vermutet, bei dem im Stillwassermilieu eher Schädelteile, Knochenfragmente und Wirbel zu finden sind, im Bewegtwasserbereich dagegen mehr Zähnchen und Otolithen.

Vorkommen der Otolithen: Aselfingen, Heiningen, Wasseralfingen, Hammerstadt und Unterstürmig.

Seelilien (Crinoidea)

Stielglieder, Cirrenteile und Knochenfragmente von Seelilien sind vor allem in der *tenuicostatum*- und *bifrons*-Zone häufig bis sehr häufig. Die Funde der *tenuicostatum*-, *falciferum*- und unteren *bifrons*-Zone gehören zu *Pentacrinites quenstedti* (OPPEL). In der höheren *bifrons*-Zone wird dieser durch *Pentacrinites franconicus* (QUENSTEDT) abgelöst, der im Querschnitt wesentlich breitere Cirren aufweist. *Seirocrinus subangularis* (MILLER) tritt in den untersuchten Mikroproben nicht auf, obgleich diese Art in bituminösen Tonmergelschiefern nicht selten in ganzen Exemplaren gefunden wurde. Außer diesen drei Arten sind aus dem Unteren Toarcium Süddeutschlands bisher keine anderen bekannt (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984). Auffallenderweise kommen Seelilienreste in Mikroproben der bituminösen Fazies relativ selten vor, obgleich viele zerstreute bis wohlerhaltene Seelilienfunde aus den gesamten Posidonienschiefern bekannt sind. In nichtbituminösen Sedimenten sind Seelilienreste sehr viel häufiger. Daraus kann u. U. auf eine benthonische Lebensweise geschlossen werden (vergl. RASMUSSEN 1977).

Seesterne (Asteroidea)

Reste von Seesternen ("Asseln") sind im gesamten Unteren Toarcium immer selten und auf die nichtbituminöse *tenuicostatum*-Zone und die schwächer bituminöse höhere *bifrons*-Zone beschränkt. Erst ab der obersten *bifrons*-Zone und im Oberen Toarcium werden sie in Tonmergelsteinen wieder häufig. Aufgrund der Erhaltung konnten die Reste nicht bestimmt werden.

Seegurken (Holothuroidea)

Holothurienreste wurden nur in ganz schwach bituminösen und nicht bituminösen Sedimenten der *tenuicostatum*- und obersten *bifrons*-Zone gefunden. Holothurienrädchen der *tenuicostatum*-Zone gehören meist zu *Theelia heptalampra* (BARTENSTEIN, 1936) (Taf. 4, Fig. 32 - 33). Die "Angelhaken" von *Achistrum issleri* (CRONEIS, 1932) wurden nur selten in der *tenuicostatum*-Zone gefunden. *Stichopites mortenseni* DELL RIG, 1952 kommt vereinzelt in nichtbituminösen Sedimenten der oberen *bifrons*-Zone vor. Im allgemeinen mieden die Holothurien die bituminösen Sedimente des Unteren Toarciums und setzen meist schon weit vor dem Beginn bituminöser Horizonte aus. Eine Übersicht der liassischen Holothurienreste gibt RIOULT (1961).

Vorkommen: Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Weilheim/Teck, Göppingen und Reichenbach, nicht jedoch in der Bewegtwasserfazies von Wasseralfingen und sehr selten in Obereggenen.

Schlangensterne (Ophiuroidea)

Sie finden sich im ganzen Unteren Toarcium immer mehr oder weniger häufig in Form von Stacheln, Wirbeln und Schildern in durchschnittlicher bis schlechter Erhaltung. Sie kommen vor allem auch regelmäßig in der bituminösen *falciferum*-Zone vor, wenn sogar Foraminiferen fehlen. Nach HESS (1962 a; 1962 b: 595) sind die Reste relativ schwer zu bestimmen.

Seeigel (Echinoidea)

Neben einzelnen Gehäusefragmenten, Zähnchen des Kiefers und einer Giftzange (Taf. 4, Fig. 34) (vergl. HESS 1975: Taf. 45, Fig. 3) kommen in erster Linie Stachelfragmente einer zierlichen Art massenhaft in der *tenuicostatum*- und unteren *falciferum*-Zone vor. Nach dem Vergleich mit dem Holotyp der Art müßten die Stacheln zu *Diademopsis crinifera* (QUENSTEDT) gehören. Daneben finden sich vereinzelt auch dickere, weniger bedornte Stacheln im gesamten Unteren Toarcium. Die dünnen Stacheln treten in der *tenuicostatum*-Zone vor dem Einsetzen bituminöser Horizonte plötzlich und gehäuft auf, was eventuell auf verstärktes Algenwachstum und Streßbedingungen am Meeresboden zurückzuführen ist. Diese Bedingungen begünstigten die Seeigelvermehrung. Verstärkte Pyritbildung bei merklich verarmter Ostracoden- und Foraminiferenfauna zeigt an, daß in diesen Horizonten der Sauerstoffgehalt am Meeresboden vermutlich durch das übermäßige Algenwachstum auch über dem Sediment abgenommen haben muß.

In nichtbituminösen Tonmergelsteinen sind die Seeigelstacheln in der *tenuicostatum*-Zone selten. Weitere Massenvorkommen dieser dünnen Seeigelstacheln liegen in einigen Horizonten der tieferen Unteren Schiefer (Dotternhausen, Holzmaden) und im Bereich des Fleins' von Bettembourg (Luxemburg) und Chalhac. Im höheren Unteren Toarcium überwiegen dickere, glattere Stacheln (Unterstürmig), vermutlich von *Procidaris*.

Problematikum *"Gromia" liasica* TERQUEM, 1866
(Taf. 4, Fig. 28 - 31)

Damit werden kleine, fünfeckige bis rundliche, flache, calcitische Plättchen bezeichnet. Ihre Oberfläche ist glänzend und durch feine Kanälchen punktiert. Von TERQUEM (1866: 402, Taf. 20, Fig. 1 - 2 a - c) wurden sie zuerst als Foraminiferen, später (TERQUEM & BERTHELIN 1875: 101, Taf. 8, Fig. 23 - 25) für Ophiurenreste der Gattung *Ophiotrix* MÜLLER & TROSCHEL gehalten. Möglicherweise gehören solche Reste zu Holothurien oder stellen vielleicht Skelettelemente von Seeigeln dar (vergl. MOORE 1966: 250, Abb. 12). Diese Reste sind in vielen Tonmergelsteinproben des Pliensbachium, Toarcium und des Oxfordium (eig. Beobachtungen) enthalten, nicht aber in der bituminösen Fazies.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27230.

Moostierchen (Bryozoa)

sind in Mikroproben des Unteren Toarcium sehr selten und auf die obere *bifrons*-Zone von Reutlingen-Ohmenhausen (bioturbate, bituminöse Fazies) und das Wutachgebiet (nichtbituminöse Fazies) beschränkt. Der bei RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER (1984: 38, Abb. 10 t) beschriebene Fund blieb bisher der einzige in bituminösen Tonmergelschiefern.

Unterklasse Ostracoda LATREILLE, 1806

Allgemeine Bemerkungen: Die nachfolgend angegebene stratigraphische Verbreitung der Ostracodenarten gilt für das Untere Toarcium. Für andere Horizonte und ausländische Vorkommen wurden die in den Synonymielisten aufgeführten Autoren herangezogen, sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt ist. Die genannten Fundorte beziehen sich nur auf das Untere Toarcium, wenn nicht eine andere Schicht angegeben wurde.

Ordnung Myodocopida SARS, 1866
Unterordnung Cladocopina SARS, 1866
Familie Polycopidae SARS, 1866
Genus *Polycope* SARS, 1866

Typusart: *Polycope orbicularis* SARS, 1866

Polycope cf. *cerasia* BLAKE, 1876
(Taf. 1, Fig. 2 - 3)

cf. *1876 *Polycope cerasia*, spec. nov.- BLAKE in TATE & BLAKE: 434, Taf. 17, Fig. 16
1938 Ostracode (151).- WICHER: Taf. 27, Fig. 9
1961 *Polycope cerasia* TATE & BLAKE.- FISCHER: 500, Abb. 1 links
1971 *Polycope cerasia* BLAKE.- LORD: 645, Taf. 122, Fig. 1 - 2
1975 *Polycope* cf. *cerasia* BLAKE.- MICHELSEN: 259, Taf. 40, Fig. 565

1977 *Polycope cerasia* BLAKE.- SIVHED: 21, Taf. 3, Fig. 34
1980 *Polycope cerasia* BLAKE.- SIVHED: 57, Taf. 12, Fig. 120
1981 *Polycope* n. sp. aff. *cerasia* BLAKE.- HERRIG: 677, Taf. 1, Bild 3 - 4, Abb. 1 [1981 b]

Bemerkungen: Die Form weicht von der typischen, unterliassischen Art durch etwas gröberes, unregelmäßigeres Porenmuster auf den Lateralflächen ab. Der bei dem Holotyp ausgebildete Rand scheint hier zu fehlen.
Vorkommen: Oberes Sinemurium bis unterstes Toarcium, obere *tenuicostatum*-Zone; selten bis häufig in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Polycope cincinnata APOSTOLESCU, 1959
(Taf. 1, Fig. 6)

*1959 *Polycope cincinnata* n. sp.- APOSTOLESCU: 801, Taf. 1, Fig. 2
1964 *Polycope cincinnata* APOSTOLESCU.- BARBIERI: 789, Taf. 63, Fig. 19
1967 *Polycope cincinnata* APOSTOLESCU.- DONZE: 73, Taf. 1, Fig. 7 - 8
1975 *Polycope cincinnata* APOSTOLESCU.- MICHELSEN: 260, Taf. 40, Fig. 563
1979 *Polycope cincinnata* APOSTOLESCU.- EXTON: 64, Taf. 16, Fig. 8
1981 *Polycope cincinnata* APOSTOLESCU.- HERRIG: 680, Taf. 3, Bild 1 - 6, Abb. 2 a-c [1981 b]

Bemerkungen: Viele Stücke zeigen infolge schlechter Erhaltung eine abgeschwächte Oberflächenskulptur.
Vorkommen: Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium, obere *tenuicostatum*-Zone; selten in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Reichenbach.

Polycope pelta FISCHER, 1961
(Taf. 1, Fig. 4)

?1885 *Polycope suborbicularis* TERQ.- TERQUEM: 41, Taf. 6, Fig. 8 - 9
1938 Ostracode (227).- WICHER: Taf. 27, Fig. 4
1956 *Polycope* sp. 227 (WICHER 1938).- Département Géologie Sédimentaire: Tab. II
1958 *Polycope* cf. *suborbicularis* TERQUEM.- DREXLER: 502, Taf. 21, Fig. 2
* 1961 *Polycope pelta* n. sp.- FISCHER: 499, Abb. 1 mitte
1961 *Polycope* sp. 1.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: 366, Taf. 14, Fig. 4
1962 *Polycope* sp. B.- DONZE: 127, Taf. 1, Fig. 2
1963 *Polycope pelta* FISCHER.- PLUMHOFF: 17, Taf. 1, Fig. 1 - 2
1964 *Polycope* sp.- BARBIERI: 789, Taf. 63, Fig. 14
1970 *Polycope pelta* FISCHER.- WHATLEY: 311, Taf. 1, Fig. 4
1975 *Polycope pelta* FISCHER.- MICHELSEN: 262, Taf. 40, Fig. 570 - 573
1979 *Polycope* sp. 1.- EXTON: 65, Taf. 11, Fig. 3
1979 *Polycope pelta* FISCHER.- EXTON: 65, Taf. 11, Fig. 4
1981 *Polycope pelta* FISCHER.- HERRIG: 679, Taf. 2, Bild 1 - 5 [1981 b]
1983 *Polycope pelta* FISCHER.- KNITTER: 217, Taf. 34, Fig. 3

Bemerkungen: Bei guter Schalenerhaltung beobachtet man skulptierte Formen mit radialen, schrägen Rippen (PLUMHOFF 1963; KNITTER 1983). Der Holotyp (GPIT) ist verloren gegangen (beobachtet 1984).
Vorkommen: Oberes Sinemurium bis unterstes Oxfordium; selten bis häufig in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Polycope plumhoffi BATE & COLEMAN, 1975
(Taf. 1, Fig. 5)

1963 *Polycope* cf. *maculata* G. W. MÜLLER.- PLUMHOFF: 18, Taf. 1, Fig. 3
*1975 *Polycope plumhoffi* sp. nov.- BATE & COLEMAN: 4, Taf. 1, Fig. 1
1980 *Polycope plumhoffi* BATE & COLEMAN.- SIVHED: 58, Taf. 12, Fig. 117

Bemerkungen: *Polycope maculata* MÜLLER ist eine rezente Art.
Vorkommen: Unteres Pliensbachium bis Unteres Bajocium; selten in Aselfingen, Dotternhausen und Gomaringen.

Ordnung Platycopida SARS, 1866
Unterordnung Platycopina SARS, 1866
Familie Cytherellidae SARS, 1866
Gattung *Cytherella* JONES, 1849

Typusart: *Cytherina ovata* ROEMER, 1840

Cytherella toarcensis BIZON, 1959
(Taf. 1, Fig. 7)

*1959 *Cytherella toarcensis* n. sp.- BIZON: 203, Taf. 1, Fig. 4 a-c; Taf. 2, Fig. 2 a-c
1975 *Cytherella toarcensis* BIZON.- BATE & COLEMAN: 5, Taf. 1, Fig. 5, 6, 10
1979 *Cytherella toarcensis* BIZON.- EXTON: 64, Taf. 11, Fig. 8 - 9
1983 *Cytherella toarcensis* BIZON.- KNITTER: 218, Taf. 34, Fig. 4
1984 *Cytherella toarcensis* BIZON.- KNITTER & RIEGRAF: Taf. 4, Fig. 4

Vorkommen: Selten in der *elegans*-Subzone von Ohmenhausen und Wasseralfingen; häufiger in der unteren *bifrons*-Zone von Chalhac.

Gattung *Cytherelloidea* ALEXANDER, 1929

Typusart: *Cythere (Cytherella) williamsonia* JONES, 1849

Cytherelloidea anningi LORD, 1974
(Taf. 1, Fig. 12)

*1974 *Cytherelloidea anningi* sp. nov.- LORD: 610, Taf. 90, Fig. 4 - 5

Vorkommen: Selten in der obersten *hawskerense*-Subzone von Aselfingen.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27231.

Cytherelloidea praecadomensis KNITTER & RIEGRAF, 1984
(Taf. 1, Fig. 8)

1978 *Cytherella toarcensis* BIZON.- MAUPIN: Taf. 2, Fig. 7
1984 *Cytherelloidea praecadomensis* n. sp.- KNITTER & RIEGRAF: 67, Taf. 4, Fig. 2 - 3

Bemerkungen: Der typische Randwulst von *Cytherella cadomensis* BIZON fehlt. Die vorliegende Art nimmt eine Mittelstellung zwischen der letztgenannten Art und *Cytherelloidea cadomensis* (BIZON) ein. In der Verbreitungstabelle (Abb. 14 oben) ist die vorliegende Art noch als "cf. *cadomensis*" bezeichnet.
Vorkommen: Selten bis häufig ab der oberen *bifrons*-Zone bis zur *thouarsense*-Zone des Oberen Toarcium (eigene Beobachtungen) in Achdorf, Aselfingen und Weilheim/Teck.

Ordnung Podocopida SARS, 1866
Unterordnung Metacopina SYLVESTER-BRADLEY, 1961
Oberfamilie Healdiacea HARLTON, 1933
Familie Healdiidae HARLTON, 1933
Gattung *Ogmoconcha* TRIEBEL, 1941

Typusart: *Ogmoconcha contractula* TRIEBEL, 1941 (Systematik und Synonymie der Gattung in MALZ 1971: 434 und LORD 1972).

Ogmoconcha amalthei (QUENSTEDT, 1856)
(Taf. 1, Fig. 20)

v*1856 *Cypris amalthei*.- QUENSTEDT: 164, 200, Taf. 24, Fig. 37 a
1950 *Ogmoconcha amalthei* (QUENSTEDT).- TRIEBEL: 118, Taf. 1, Fig. 1 - 5, Taf. 2, Fig. 13 - 17
1956 *Ogmoconcha amalthei* (QUENSTEDT).- Département Géologie Sédimentaire: Tab. 2, Fig. 1
1959 *"Ogmoconcha" amalthei* (QUENSTEDT).- APOSTOLESCU: 905, Taf. 1, Fig. 12 - 13
?1962 Ostracod Nr. 14 KLINGLER.- KLINGLER: 83, Taf. 12, Fig. 9
1967 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (QUENSTEDT).- DREYER: 497, Taf. 1, Bild 2 a-e
1970 *Hungarella amalthei amalthei* (QUENSTEDT).- GRÜNDEL: 50, Taf. 1, Fig. 1 - 2, Abb. 7
1975 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (QUENSTEDT).- MICHELSEN: 225, Taf. 25, Fig. 391 - 394; Taf. 26, Fig. 397 - 399, Abb. 37

1980 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (QUENSTEDT).- SIVHED: 53, Taf. 9, Fig. 86, 89, 91
1981 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (QUENSTEDT).- HERRIG: 208, Taf. 1, Bild 1 - 8 [1981]

Vorkommen: Oberes Sinemurium bis unterstes Toarcium; selten in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Ogmoconcha rotunda DREYER, 1967
(Taf. 1, Fig. 16 - 17)

1956 *Ogmoconcha* aff. 336 (BUCK).- Département Géologie Sédimentaire: Tab. 2, Fig. 3
*1967 *Ogmoconcha amalthei rotunda* n. subsp.- DREYER: 500, Taf. 1, Fig. 1 a-e
1970 *Hungarella amalthei rotunda* (DREYER).- GRÜNDEL: 50, Abb. 9 - 13
1975 *Ogmoconcha amalthei rotunda* DREYER.- MICHELSEN: 228, Taf. 27, Fig. 404 - 408
1981 *Ogmoconcha amalthei rotunda* DREYER.- HERRIG: 208, Taf. 2, Bild 1 - 2 [1981]

Vorkommen: Oberes Sinemurium bis unterstes Toarcium; selten bis häufig in Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen und Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27234 und 27236.

Ogmoconcha intercedens DREYER, 1967
(Taf. 1, Fig. 19)

*1967 *Ogmoconcha amalthei intercedens* n. subsp.- DREYER: 498, Taf. 1, Bild 3; Taf. 3, Bild 1 - 2
1971 *Ogmoconcha intercedens* DREYER.- MALZ: Taf. 4, Fig. 16
1975 *Ogmoconcha amalthei intercedens* DREYER.- MICHELSEN: 227, Taf. 26, Fig. 403 - 405
1977 *Hermiella intercedens* (DREYER).- KRISTAN-TOLLMANN: 627, Abb. 3, Fig. 5 - 6; Abb. 4; Abb. 5, Fig. 3 - 4
1981 *Ogmoconcha intercedens* DREYER.- HERRIG: 211, Taf. 1, Bild 9; Taf. 3, Bild 5 - 6 [1981]

Vorkommen: Oberes Pliensbachium (URLICHS 1977 a) bis unterstes Toarcium; selten bis häufig in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen und Reichenbach.

Ogmoconcha circumvallata DREYER, 1967
(Taf. 1, Fig. 18)

1956 *Ogmoconcha* sp. 1114 (BUCK).- Département Géologie Sédimentaire: Tab. 2, Fig. 2
*1967 *Ogmoconcha amalthei circumvallata* n. subsp.- DREYER: 499, Taf. 1, Bild 4; Taf. 2, Bild 1 - 5
1975 *Ogmoconcha circumvallata* DREYER.- MALZ: 495, Taf. 3, Fig. 23 - 30
1975 *Ogmoconcha amalthei circumvallata* DREYER.- MICHELSEN: 227, Taf. 26, Fig. 400 - 402
?1978 *Ogmoconcha* cf. *ambo* LORD & MOORLEY.- MAUPIN: Taf. 1, Fig. 14
1979 *Ogmoconcha ambo* LORD and MOORLEY.- EXTON: 62, Taf. 9, Fig. 6 - 7
1981 *Ogmoconcha circumvallata* DREYER.- HERRIG: 209, Taf. 2, Bild 5 - 7 [1981]
1983 *Ogmoconcha circumvallata* DREYER.- KNITTER & OHMERT: Taf. 4, Fig. 3

Bemerkungen: Obgleich sich die Formen der tieferen *spinatum*-Zone durch weniger gewölbte Lateralflächen, stärkere Grübchenbildung auf den Flanken und schwächeren Randwulst auszeichnen gegenüber den etwas dickschaligeren, in der Klappenmitte stärker vertikal abgeknickten, mit dickem Randwulst versehenen Exemplaren (*"angulata"* KNAUFF 1954; Mskr.-Name), beobachtet man doch alle Übergänge. Das Vorherrschen der dickeren, abgewinkelten Klappen in der oberen *spinatum*-Zone könnte auf ökologisch bedingte, morphologische Unterschiede bei dieser Art zurückgehen. Im Gegensatz zur tieferen *spinatum*-Zone herrschen in der oberen noch flachere Wasserbedingungen mit stärkerer Strömung als vorher.

Vorkommen: Oberes Pliensbachium (vergl. URLICHS 1977 a: 2) bis unterstes Toarcium (hier möglicherweise umgelagert); selten bis sehr häufig in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27235.

Ogmoconcha ambo LORD & MOORLEY, 1974
(Taf. 1, Fig. 13)

1962 Ostracod Nr. 12 KLINGLER.- KLINGLER: 104, Taf. 14, Fig. 42, Tab. 7
*1974 *Ogmoconcha ambo* spec. nov.- LORD & MOORLEY: 9, Taf. 1, Fig. 1-5; Taf. 2, Fig. 1-3; Taf. 3, Fig. 1-2; Taf. 4, Fig. 1-4
1975 *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY.- MALZ: 490, Taf. 1, Fig. 1 - 2; Taf. 2, Fig. 15 - 22
1977 *Hermiella ambo* (LORD & MOORLEY).- KRISTAN-TOLLMANN: 627, Abb. 3, Fig. 1 - 2; Abb. 5, Fig. 1 - 2
1983 *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY.- KNITTER & OHMERT: Taf. 4, Fig. 4

Vorkommen: Nach KNAUFF (1954) angeblich in der ganzen *spinatum*-Zone; oberstes Pliensbachium bis tiefstes Toarcium, untere *paltum*-Subzone (hier vermutlich umgelagert). URLICHS (1977 a: 2, Abb. 1) fand die Art auch noch im untersten Toarcium. Hier ist ebenfalls Umlagerung in Betracht zu ziehen. Die Art ist ein gutes Zonenleitfossil für die obere *hawskerense*-Subzone; selten bis sehr häufig in Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27232.

Ogmoconcha ? contractula TRIEBEL, 1941
(Taf. 1, Fig. 14 - 15)

*1941 *Ogmoconcha contractula* n. sp.- TRIEBEL: 378, Taf. 14, Fig. 156 - 160

Vorkommen: Selten in der *paltum*-Subzone von Ohmenhausen, Heiningen und Göppingen.

Gattung *Ogmoconchella* GRÜNDEL, 1964
Typusart: *Healdia aspinata* DREXLER, 1958

Ogmoconchella impressa MALZ, 1975
(Taf. 1, Fig. 24)

*1975 *Ogmoconchella impressa* n. sp.- MALZ: 496, Taf. 2, Fig. 11 - 14, Abb. 2 - 4

Vorkommen: Die Art ist auf die obere *hawskerense*-Subzone beschränkt (vergl. auch URLICHS 1977 a: 2, Abb. 1) und kommt im untersten Toarcium umgelagert vor; selten bis häufig in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Ogmoconchella sp.
(Taf. 1, Fig. 21, 23)

cf. 1981 *Ogmoconchella gruendeli* MALZ.- HERRIG: 567, Taf. 1, Bild 9 - 10 [1981 a]

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Unterstürmig; im obersten Pliensbachium etwas häufiger.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27237.

Ogmoconchella ? conversa MALZ, 1971
(Taf. 1, Fig. 22)

*1971 *Ogmoconchella conversa* n. sp.- MALZ: 443, Taf. 5, Fig. 27
1975 *Ogmoconchella adenticulata* (PIETRZENUK).- MICHELSEN: 233, Taf. 29, Fig. 431-434; Taf. 30, Fig. 435-440
1981 *Ogmoconchella conversa* MALZ.- HERRIG: 565, Taf. 1, Bild 6 - 8 [1981 a]

Vorkommen: Unteres Pliensbachium bis unterstes Toarcium; im Unteren Toarcium häufiger als die *Ogmoconcha*-Arten; selten bis häufig in Aselfingen, Reutlingen, Ohmenhausen, Göppingen und Wasseralfingen.

Unterordnung Bairdiacopina GRÜNDEL, 1967
Oberfamilie Bairdiacea SARS, 1887
Familie Bairdiidae SARS, 1887
Gattung *Bairdia* McCOY, 1844
Typusart: *Bairdia curtus* McCOY, 1844

Bairdia donzei HERRIG, 1979
(Taf. 1, Fig. 26)

1958 *Bairdia* cf. *hilda* JONES.- DREXLER: 511, Taf. 22, Fig. 1 a, b
*1979 *Bairdia donzei* n. sp.- HERRIG: 651, Taf. 1, Bild 4 - 7, Abb. 10 - 11 [1979]

Vorkommen: Vom Unteren Sinemurium bis ins unterste Toarcium; in der Probe Gomaringen (Go) 2 unter der Basis des Toarciums sehr häufig, sonst selten; Chalhac, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Göppingen, Reichenbach und Unterstürmig.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27238.

Bairdia rostrata ISSLER, 1908
(Taf. 1, Fig. 27)

*1908 *Bairdia rostrata* n. sp.- ISSLER: 95, Taf. 7, Fig. 345
1967 *Bairdia rostrata* ISSLER.- DONZE: 80, Taf. 2, Fig. 54 - 55
1979 *Bairdia rostrata* ISSLER.- HERRIG: 763, Taf. 1, Bild 1, Abb. 1 a-d [1979]

Vorkommen: Vom Oberen Sinemurium bis in das unterste Toarcium; selten in Chalhac, Dotternhausen, Reutlingen, Heiningen und Göppingen.

Bairdia cf. *carinata* DREXLER, 1958
(Taf. 2, Fig. 1 - 2)

cf. *1958 *Bairdia carinata* n. sp.- DREXLER: 512, Taf. 22, Fig. 2 a-c
1964 *Bairdia molesta* APOSTOLESCU.- BARBIERI: 792, Taf. 62, Fig. 10
1969 *Bairdia molesta* APOST.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 41 - 43

Bemerkungen: Die Klappen sind gegenüber der typischen *Bairdia carinata* DREXLER in Seitenansicht etwas mehr in die Länge gestreckt, das Hinterende ist kürzer.
Vorkommen: Selten bis häufig im untersten Toarcium in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27241.

Bairdia aselfingensis LORD & MOORLEY, 1974
(Taf. 1, Fig. 25)

1938 Ostracode (20).- WICHER: Taf. 27, Fig. 2
1974 *Bairdia aselfingensis* sp. nov.- LORD & MOORLEY: 5, Taf. 1, Fig. 1 - 2; Taf. 2, Fig. 1 - 3

Bemerkungen: Bei Oberpliensbachium-Individuen wurden bei guter Erhaltung dieselbe Anordnung der Marginalstacheln am Vorder- und Hinterrand beobachtet wie bei *Bairdia hahni* LORD & MOORLEY. Beide Arten weisen teilweise die Merkmale der Gattung *Ptychobairdia* KOLLMANN, 1960 (siehe dort) auf und könnten später auf die Zugehörigkeit zu dieser Gattung anhand besseren Materials überprüft werden.
Vorkommen: Selten bis häufig von der *spinatum*-Zone bis ins Untere Toarcium; in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Reichenbach.

Bairdia hahni LORD & MOORLEY, 1974
(Taf. 1, Fig. 28 - 29)

*1974 *Bairdia hahni* sp. nov.- LORD & MOORLEY: 1, Taf. 1, Fig. 1 - 2; Taf. 2, Fig. 1 - 4

Bemerkungen: Individuen des Unteren Toarcium zeigen im Gegensatz zu solchen des Oberen Pliensbachiums schwächere Skulptur (infolge diagenetischer Oberflächen-Anlösung ?).
Vorkommen: Selten in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Reichenbach. In der *hawskerense*-Subzone des locus typicus (Reutlingen) besonders häufig und regelmäßig zu finden.

Bairdia inflata KNITTER, 1983
(Taf. 2, Fig. 3)

1979 *Bairdia* sp. 3.- EXTON: 54, Taf. 11, Fig. 1 - 2
*1983 *Bairdia inflata* n. sp.- KNITTER: 217, Taf. 35, Fig. 1 - 2 (präokkupiert)

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich in den Umrißlinien nur wenig von *Bairdia hilda* JONES (BATE 1963: Taf. 2, Fig. 9 - 12; Taf. 3, Fig. 1 - 4) aus dem englischen Dogger. Der Name *"inflata"* ist präokkupiert und wurde von KNITTER (1984: 50) während der Fertigstellung vorliegender Arbeit durch *"Bairdia ohmerti* nomen nov." ersetzt.

Vorkommen: Nur sehr selten in Hammerstadt; nach eigenen Beobachtungen ist die Art auch im Oberen Toarcium immer selten zu finden (Aselfingen, Achdorf, Weilheim/Teck).

Gattung *Bythocypris* BRADY, 1880

Typusart: *Bythocyris reniformis* BRADY, 1880

Bemerkungen: Der Name *Bythocypris* BRADY wird hier wie bei MORKHOVEN (1961 - 1962) gegenüber dem jüngeren Synonym *Isobythocypris* APOSTOLESCU, 1959 (Typusart: *Isobythocypris unispinata* APOSTOLESCU, 1959) bevorzugt.

Bythocypris faba KNITTER, 1983
(Taf. 2, Fig. 7 - 8)

1961 *? Isobythocypris* sp. I.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: 366, Taf. 13, Fig. 4
1975 *Bairdiacypris* sp.- BATE & COLEMAN: 5, Taf. 9, Fig. 13
*1983 *Bythocypris faba* n. sp.- KNITTER: 217, Taf. 35, Fig. 6 - 7, 7 a (präokkupiert)

Bemerkungen: Die Art wurde während der Fertigstellung vorliegender Arbeit von KNITTER (1984: 51) wegen Präokkupation in *"Bythocypris dorisae* nomen nov." umbenannt.

Vorkommen: Nur in der *elegans*-Subzone selten bis häufig in Chalhac, Aselfingen, Mössingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27244.

Bythocypris unispinata (APOSTOLESCU, 1959)
(Taf. 2, Fig. 12)

* 1959 *Isobythocypris unispinata* n. sp.- APOSTOLESCU: 807, Taf. 2, Fig. 26 - 28
1964 *Isobythocypris* cf. *unispinata* APOSTOLESCU.- BARBIERI: 797, Taf. 62, Fig. 7
1969 *Isobythocypris unispinata* APOST.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 44 - 45
1975 *Isobythocypris unispinata* APOSTOLESCU.- MICHELSEN: 127, Taf. 2, Fig. 13
1979 *Isobythocypris unispinata* APOSTOLESCU.- HERRIG: 1350, Taf. 2, Bild 1 - 2, Abb. 5, 7 [1979 b]

Bemerkungen: Nicht geklärt erscheinen die Beziehungen zu *Bythocypris bispinosa* (GRÜNDEL, 1964) und zu *Bythocypris telata* (DREXLER, 1958), mit denen gewisse Ähnlichkeiten bestehen.

Vorkommen: Oberes Sinemurium bis unterstes Toarcium; sehr selten und nur von Mössingen bekannt.

Bythocypris tatei (CORYELL, 1963)
(Taf. 2, Fig. 4 - 6)

* 1876 *Bairdia elongata* spec. nov.- BLAKE in TATE & BLAKE: 431, Taf. 17, Fig. 5 (präokkupiert)
1958 *Bythocypris* cf. *elongata* (TATE & BLAKE).- DREXLER: 515, Taf. 23, Fig. 1 a-f; Taf. 26, Fig. 7-9; Taf. 27, Fig. 1-2
1959 *? Isobythocypris elongata* (TATE & BLAKE).- APOSTOLESCU: 808, Taf. 2, Fig. 24 - 25
1963 *Bairdia tatei* CORYELL.- CORYELL: 462
1966 *Isobythocypris ? tatei* (CORYELL).- van den BOLD: 222
1969 *Isobythocypris* cf. *elongata* (BLAKE).- HERRIG: 1076, Taf. 2, Bild 1 a-c, Abb. 3
e.g. 1975 *? Isobythocypris elongata* (BLAKE).- MICHELSEN: 124, Taf. 1, Fig. 10 - 11
1975 *Isobythocypris* cf. *elongata* (BLAKE).- MICHELSEN: 126, Taf. 1, Fig. 9; Taf. 3, Fig. 29 - 30
1980 *Isobythocypris* aff. *elongata* (BLAKE).- SIVHED: 41, Taf. 2, Fig. 10 - 12, Abb. 24
1980 *Isobythocypris elongata* (BLAKE).- SIVHED: 41, Taf. 2, Fig. 13 - 15, Abb. 25

Bemerkungen: Die Art ist im Umriß variabel. Übergänge zu den als *Bythocypris* aff. *tatei* (CORYELL) beschriebenen Individuen sind vorhanden. Hierher werden die in der Literatur teilweise als *Bythocypris* cf. *tatei* (CORYELL) bezeichneten Formen gerechnet.

Vorkommen: Hettangium bis unterstes Toarcium; selten bis sehr häufig in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Bythocypris aff. *tatei* (CORYELL, 1963)
(Taf. 2, Fig. 9)

1958 *Bythocypris* cf. *elongata* (TATE & BLAKE).- DREXLER: 515, Taf. 23, Fig. 1 a-f
1969 *Isobythocypris* cf. *elongata* (BLAKE).- HERRIG: 1076, Taf. 2, Bild 1
1975 *? Isobythocypris elongata* (BLAKE).- MICHELSEN: 124, Taf. 3, Fig. 31 - 32

Bemerkungen: Diese Form ist langgestreckter als *Bythocypris tatei* (CORYELL), gehört aber vielleicht noch in den Variationsbereich der Art.

Vorkommen: Wie *Bythocypris tatei* (CORYELL). Selten in Ohmenhausen.

Oberfamilie Cypridacea BAIRD, 1845
Familie Paracyprididae SARS, 1923
Gattung *Paracypris* SARS, 1866

Typusart: *Paracypris polita* SARS, 1866

Paracypris liassica (BATE & COLEMAN, 1975)
(Taf. 2, Fig. 10)

1959 *? Paracypris redcarensis* (TATE & BLAKE).- APOSTOLESCU: 806, Taf. 2, Fig. 32
1959 *Eucythere ?* sp.- DREXLER: 520, Taf. 23, Fig. 5 a, b
?1964 *Paracypris* sp.- BARBIERI: 797, Taf. 63, Fig. 2
*1975 *Macrocypris liassica* sp. nov.- BATE & COLEMAN: 6, Taf. 9, Fig. 3, 6, 7, Abb. 5
1975 *Paracypris ? redcarensis* (BLAKE).- MICHELSEN: 134, Taf. 4, Fig. 48 - 49
1980 *Paracypris ? redcarensis* (BLAKE).- SIVHED: 43, Taf. 3, Fig. 23, 26, 28, 30

Bemerkungen: Aufgrund des Klappenrandes wird die Art der Gattung *Paracypris* SARS zugeteilt und nicht wie bei BATE & COLEMAN, der Gattung *Macrocypris* BRADY, 1867.

Vorkommen: Unteres Sinemurium bis Unteres Toarcium; selten in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Paracypris sp. A
(Taf. 2, Fig. 11, 13, 14, 16)

1975 *Paracypris ?* sp. 4091.- MICHELSEN: 135, Taf. 4, Fig. 46 - 47
?1980 *Paracypris ? longiformis* n. sp.- SIVHED: 43, Taf. 3, Fig. 21, 24, Abb. 27 - 28
1983 *Paracypris* sp., C.- KNITTER: 218, Taf. 35, Fig. 5

Vorkommen: Hettangium bis Oberes Toarcium; selten in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Heiningen und Göppingen. Toarcium-Individuen lassen sich nicht mit Sicherheit von denen des unteren und mittleren Lias trennen.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27243.

Paracypris sp. B
(Taf. 2, Fig. 15)

1979 *Paracypris* sp. 2.- EXTON: 56, Taf. 11, Fig. 10

Bemerkungen: Die Form zeigt in der Lateralansicht etwas mehr gerundeten Umriß im Unterschied zu *Paracypris* sp. A.

Vorkommen: Selten in Chalhac, Aselfingen, Ohmenhausen und Heiningen im höheren Untertoarcium.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27242.

Familie Pontocyprididae BAIRD, 1845
Gattung *Liasina* GRAMANN, 1963
Typusart: *Krausella ? lanceolata* APOSTOLESCU, 1959

Liasina lanceolata (APOSTOLESCU, 1959)
(Taf. 2, Fig. 17 - 18)

* 1959 *? Krausella lanceolata* n. sp.- APOSTOLESCU: 815, Taf. 4, Fig. 77
1961 *Krausella ? lanceolata* APOSTOLESCU.- OERTLI & GROSDIDIER: 460, Tab. 6
1963 *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU).- GRAMANN: 68, Taf. 3, Fig. 4 - 5
1964 *Krausella (?) lanceolata* APOSTOLESCU.- BARBIERI: 799, Taf. 62, Fig. 12
? 1975 *? Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU).- MICHELSEN: 136, Taf. 4, Fig. 50
1975 *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU).- BATE & COLEMAN: 22, Taf. 9, Fig. 8
1978 *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU).- LORD: Taf. 2, Fig. 8, Abb. 4, Tab. 1

Vorkommen: Reicht vom Oberen Sinemurium bis zum mittleren Untertoarcium (BATE & COLEMAN), stirbt in Süddeutschland schon im tieferen Unteren Toarcium aus; selten bis häufig in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen und Heiningen.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27245.

Familie Trachycytheridae KOZUR, 1972
Unterfamilie Trachycytherinae KOZUR, 1972
Gattung *Trachycythere* TRIEBEL & KLINGLER, 1959
Typusart: *Trachycythere tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959

Trachycythere tubulosa tubulosa TRIEBEL & KLINGLER, 1959
(Taf. 2, Fig. 19 - 20)

1937 *Cythere* n. sp. 1.- BARTENSTEIN & BRAND: 64, Taf. 7, Fig. 6
1938 Ostracode (543).- WICHER: Taf. 22, Fig. 9
* 1959 *Trachycythere tubulosa tubulosa* n. subsp.- TRIEBEL & KLINGLER: 344, Taf. 7, Fig. 22 - 26; Taf. 8, Fig. 27 - 29; Taf. 12, Fig. 62
1961 *Trachycythere tubulosa tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER.- OERTLI & GROSDIDIER: 460, Tab. 6
1962 *Trachycythere tubulosa tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER.- KLINGLER: Taf. 13, Fig. 36
1975 *Trachycythere tubulosa tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER.- MICHELSEN: 221, Taf. 23, Fig. 368 - 371; Taf. 25, Fig. 386 - 387
1978 *Trachycythere tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER.- LORD: Taf. 3, Fig. 4 - 5
? 1983 *Trachycythere tabulosa tabulosa* TRIEBEL & KLINGLER.- KNITTER: 229, Taf. 35, Fig. 8

Bemerkungen: Der Fund bei KNITTER (1983) ist fragmentarisch und nicht sicher bestimmbar.
Vorkommen: Die im untersten Toarcium in Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen seltene bis häufige Art setzt im Gegensatz dazu in Norddeutschland, Frankreich und England teilweise schon im Unteren Pliensbachium ein. Außerhalb von Süddeutschland stirbt die Art ansonsten auch in der *tenuicostatum*-Zone aus.

Trachycythere tubulosa seratina TRIEBEL & KLINGLER, 1959
(Taf. 2, Fig. 21 - 22)

* 1959 *Trachycythere tubulosa seratina* n. subsp.- TRIEBEL & KLINGLER: 346, Taf. 9, Fig. 30 - 33
1962 *Trachycythere tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER.- KLINGLER: Taf. 14, Fig. 40
1969 *Trachycythere tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER.- HERRIG: 1077, Taf. 2, Bild 2 - 4
1975 *Trachycythere tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER.- MICHELSEN: 222, Taf. 25, Fig. 388 - 390

Vorkommen: Das wichtigste Leitfossil der *apyrenum*-Subzone in Südwestdeutschland ist in Ohmenhausen und Wasseralfingen selten bis sehr häufig. Es wurde von URLICHS (1977 a: 2, Abb. 1) ebenso in dieser Subzone von Pliensbach gefunden. Im Unteren Toarcium tritt diese Unterart nicht mehr auf.

Trachycythere verrucosa TRIEBEL & KLINGLER, 1959
(Taf. 2, Fig. 23 - 26)

* 1959 *Trachycythere verrucosa* n. sp.- TRIEBEL & KLINGLER: 348, Taf. 10, Fig. 35 - 36
1961 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER.- OERTLI & GROSDIDIER: 460, Tab. 6 rechts
1961 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER.- OERTLI in BIZON & OERTLI: 118, Tab. 7 oben
1961 *Trachycythere* cf. *tubulosa ceratina* TRIEBEL et KLINGLER.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: 366, Taf. 8, Fig. 2
1961 *Trachycythere tubulosa* cf. *seratina* TRIEBEL & KLINGLER.- RIOULT & BIZON: 452, Tab. 5 rechts
1962 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER.- KLINGLER: Taf. 14, Fig. 43
1975 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER.- BATE & COLEMAN: 12, Taf. 3, Fig. 1 - 8
1978 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER.- LORD: Taf. 3, Fig. 6, Tab. 2
non: 1983 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER.- MORRIS: 322, Taf. 11, Fig. 17 - 19 (= *Trachycythere munita* SYLVESTER-BRADLEY, 1973).

Vorkommen: Die Art beginnt in der *spinatum*-Zone (TRIEBEL & KLINGLER). In Süddeutschland tritt sie ab der *falciferum*-Zone selten bis häufig in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig bis in das untere Obertoarcium (eigene Beobachtungen in Achdorf) auf. In Chalhac kommt sie im Grenzbereich Pliensbachium/Toarcium selten und möglicherweise umgelagert in der bituminösen Fazies vor. In England reicht die Art bis in das höhere Obertoarcium (LORD 1978; 1982: 268).
Belegmaterial: SMNS Nr. 27246.

Familie Progonocytheridae SYLVESTER-BRADLEY, 1949
Unterfamilie Kirtonellinae BATE, 1963
Gattung *Kinkelinella* MARTIN, 1960
Typusart: *Kinkelinella tenuicostati* MARTIN in HOFFMANN & MARTIN, 1960
Untergattung *Kinkelinella (Kinkelinella)* s. str.

Kinkelinella (Kinkelinella) tenuicostati MARTIN, 1960
(Taf. 3, Fig. 5 - 6)

* 1960 *Kinkelinella tenuicostati* n. sp.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 131, Taf. 12, Fig. 12, 13 a, b
? 1979 *Kinkelinella* sp.- EXTON: 10, Taf. 10, Fig. 1 - 3

Bemerkungen: Die bei EXTON (1979) abgebildete Form unterscheidet sich in den rundlicheren Umrissen von typischen Exemplaren der Art, ist aber auffallend ähnlich skulptiert.
Vorkommen: Die Art beginnt bereits ab der unteren *hawskerense*-Subzone (eigene Beobachtungen in Reutlingen) in Südwestdeutschland und ebenso in Chalhac am Truc de Balduc. Sie ist ab diesen Horizonten bis in die *clevelandicum*-Subzone selten bis häufig und wurde in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen gefunden. Erhaltungsbedingt ist die Skulptur manchmal unterschiedlich stark ausgeprägt.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27248.

Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis (APOSTOLESCU, 1959)
(Taf. 3, Fig. 7 - 10)

* 1959 *Procytheridea sermoisensis* n. sp.- APOSTOLESCU: 812, Taf. 3, Fig. 37 - 38
e.p. 1960 *Procytheridea sermoisensis* APOSTOLESCU.- BIZON: 210, Taf. 1, Fig. 7 a, 7 c, 7 d; Taf. 3, Fig. 1 a, 2 a
1961 *Procytheridea sermoisensis* APOSTOLESCU.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: 365, Taf. 11, Fig. 3
1969 *Procytheridea sermoisensis* APOST.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 2, Fig. 9 - 13
1974 *Kinkelinella sermoisensis* (APOSTOLESCU).- LORD: Taf. 90, Fig. 6 - 9
1975 *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU).- BATE & COLEMAN: 16, Taf. 4, Fig. 1 - 11, Abb. 9 a, 10 c
1978 *Kinkelinella sermoisensis* (APOSTOLESCU).- LORD: Taf. 3, Fig. 7 - 8, Tab. 2
1978 *Procytheridea sermoisensis* APOSTOLESCU.- MAUPIN: Taf. 2, Fig. 1
1979 *Kinkelinella sermoisensis* (APOSTOLESCU).- EXTON: 59, Taf. 12, Fig. 1 - 4
1983 *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU).- KNITTER: 225, Taf. 39, Fig. 5 - 6
1983 *Kinkelinella sermoisensis* (APOSTOLESCU).- MORRIS: 320, Taf. 9, Fig. 10 - 15

Bemerkungen: Die süddeutschen Exemplare der *falciferum*-Zone zeigen in ventraler Ansicht noch keine so dick aufgeblähten Klappen wie die Hauptmasse der Individuen aus dem Oberen Toarcium. In Lateral-

ansicht ist die Klappe im Umriß insgesamt noch mehr in die Länge gezogen. Typische Exemplare des Obertoarciums besitzen einen mehr rundlichen Klappenumriß in Seitenansicht. Die stratigraphisch älteren Individuen erinnern deshalb mehr an *Kinkelinella (Kinkelinella) tenuicostati* MARTIN.

Vorkommen: Selten bis sehr häufig ab der *elegans*-Subzone bis in das Obere Aalenium reichend (MORRIS 1983); in Chalhac, Aselfingen, Achdorf, Ohmenhausen, Göppingen, Hammerstadt, Wasseralfingen und Unterstürmig nachgewiesen. In England gibt LORD (1982: 268) die Art von der *falciferum*-Zone bis in das Obere Toarcium an.

Kinkelinella (Kinkelinella) costata KNITTER, 1983
(Taf. 3, Fig. 11)

1956 *Cytheropteron* sp. 1081 (BUCK).- Département Géologie Sédimentaire: Tab. 2, Fig. 11
e.p. 1959 *Procytheridea sermoisensis* APOSTOLESCU.- BIZON: 210, Taf. 1, Fig. 7 b, 7 c; Taf. 3, Fig. 1 c, 2 b, 2 d (non: Fig. 1 a, 1 b, 2 a, 2 c, 3 a-d)
1959 Ostracoda I.- APOSTOLESCU: 817, Taf. 4, Fig. 67 - 68
1961 *Procytheridea* sp. 1081.- OERTLI in BIZON & OERTLI: 118, Taf. 7 oben
1961 Ostracoda I APOSTOLESCU.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: 366, Taf. 14, Fig. 6 a, b
1961 *Procytheridea* 1081.- RIOULT & BIZON: 452, Tab. 5 rechts
1962 Ostracod Nr. 84 KLINGLER.- KLINGLER: 104, Taf. 4, Fig. 45
1964 *Pneumatocythere* sp. I. (APOSTOLESCU).- BARBIERI: 800, Taf. 13, Fig. 15
1974 *Kinkelinella* sp. I (APOSTOLESCU).- LORD: 613, Taf. 90, Fig. 10
1979 *Kinkelinella* sp. I (APOSTOLESCU).- EXTON: 60, Taf. 12, Fig. 5 - 7; Taf. 13, Fig. 6 - 12
* 1983 *Kinkelinella (Kinkelinella) costata* n. sp.- KNITTER: 224, Taf. 39, Fig. 7 - 8
1983 *Kinkelinella costata* KNITTER.- KNITTER & OHMERT: Taf. 4, Fig. 6

Vorkommen: In Süddeutschland selten ab der *crassum*-Subzone in Aselfingen, Achdorf, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen und Hammerstadt bis mindestens zur Obergrenze des Toarciums (KNITTER 1983). In Chalhac setzt die Art nach eigenen Beobachtungen früher ein als in Süddeutschland. Ebenso beginnt die Art in England bereits in der *falciferum*-Zone (LORD 1974).

Belegmaterial: SMNS Nr. 27249.

Untergattung *Kinkelinella (Ektyphocythere)* BATE, 1963
Typusart: *Procytheridea triangula* BRAND in BRAND & MALZ, 1961

Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae (BIZON, 1959)
(Taf. 3, Fig. 12)

1956 *Cytheropteron* sp. 1099 (BUCK).- Département Géologie Sédimentaire: Tab. 2, Fig. 4
* 1959 *Procytheridea champeauae* n. sp.- BIZON: 206, Taf. 1, Fig. 1 a-d; Taf. 2, Fig. 1 a-f
1960 *? Procytheridea arcuatocostata* n. sp.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 142, Taf. 11, Fig. 38 - 39
1961 *Procytheridea ?* sp. 1099 (= *P. champeauae* BIZON).- OERTLI in BIZON & OERTLI: 117, Tab. 7 oben
1961 *Procytheridea* sp. 7 (= sp. 1099 a BUCK).- OERTLI & GROSDIDIER: 460, Tab. 6
1974 *Procytheridea champeauae* BIZON.- LORD: 615, Abb. 1 a, b
1974 *Procytheridea arcuatocostata* MARTIN.- LORD: 615, Abb. 2
1978 *Procytheridea* cf. *rugosa* BIZON.- MAUPIN: Taf. 1, Fig. 10
1983 *Ektyphocythere champeauae* (BIZON).- KNITTER & OHMERT: Taf. 4, Fig. 5

Bemerkungen und Vorkommen: Die Art kommt nach eigenen Beobachtungen in Chalhac in der oberen *hawskerense*-Subzone vor, ebenso im Pariser Becken (OERTLI 1961) und Algerien (MAUPIN 1978). Ihr Vorkommen in Luxemburg (am locus typicus) ist umstritten: nach PLUMHOFF (1967: 560) und MAUBEUGE (1951) entspräche das bei PLUMHOFF als neues Fundniveau angegebene Schichtpaket in Bettembourg der unteren *tenuicostatum*-Zone, und nicht wie PLUMHOFF irrtümlich feststellte, dem Oberen Pliensbachium. PLUMHOFF läßt das Toarcium mit dem Einsetzen von *Kinkelinella tenuicostati* MARTIN beginnen, läßt aber außer Betracht, daß in diesem Profil schon wesentlich tiefer typische Toarcium-Ammoniten wie *Dactylioceras (Orthodactylites)* vorkommen (MAUBEUGE 1951; 1957) und die letztgenannte Ostracodenart schon in der tieferen *spinatum*-Zone beginnt. In Südwestdeutschland kommt *Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae* (BIZON) wie in Luxemburg über der Toarcium-Basis selten bis sehr häufig in Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen vor. Dies bestätigen auch HOFFMANN & MARTIN (1960), BUCK (1954) und URLICHS (1977 a: 2, Abb. 1). Angebliche Vorkommen dieser Art im Oberen Toarcium wie bei PLUMHOFF

(1967: 564), der sie als Durchläufer im Toarcium bezeichnet, beruhen auf Verwechslungen mit *Kinkelinella (Ektyphocythere) vitilis* (APOSTOLESCU) und *Kinkelinella (Ektyphocythere) furcata* (WIENHOLZ).

Die Art - ursprünglich in der höheren *spinatum*-Zone Frankreichs auftretend - wandert mit den neu auftretenden Strömungen nach der ersten bituminösen Lage an der Toarcium-Basis in das süddeutsche Becken ein, nachdem sie wegen der zu geringen Wassertiefe ? oder der paläogeographischen Isolation zu Ende des Pliensbachiums in der süddeutschen *spinatum*-Zone nicht auftreten konnte. Vielleicht besetzte sie auch nur die freiwerdende ökologische Nische nach dem Aussterben der meisten *Ogmoconcha*-Arten zu Beginn des Toarciums.

Zwischenrippen senkrecht zu den Hauptrippen kommen ganz vereinzelt vor und gaben Anlaß zur Aufstellung der Art *"arcuatocostata"* MARTIN, die jedoch eindeutig eine *"champeauae"* BIZON ist (vergl. auch LORD 1974: Abb. 1 - 2).

Belegmaterial: SMNS Nr. 27247.

Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri RIEGRAF, 1984
(Taf. 3, Fig. 14 - 16)

v* 1984 *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* n. sp.- RIEGRAF: 5, Taf. 1, Fig. 4 - 6, Abb. 1c, 2

Bemerkungen: Die Art ist bei RIEGRAF (1984) ausführlich erörtert.

Vorkommen: Zonenleitostracode für die *clevelandicum*-Subzone; selten bis häufig in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, aber nicht außerhalb Südwestdeutschlands.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27553 - 27558.

Kinkelinella (Ektyphocythere) cf. *knitteri* RIEGRAF, 1984
(Taf. 3, Fig. 13)

v 1984 *Kinkelinella (Ektyphocythere)* cf. *knitteri* n. sp.- RIEGRAF: 5, Taf. 1, Fig. 7, Abb. 1 d, 2

Vorkommen: Nur das Original zu RIEGRAF (1984; SMNS Nr. 27519) aus der untersten *semicelatum*-Subzone von Dotternhausen ist bekannt.

Kinkelinella (Ektyphocythere) debilis BATE & COLEMAN, 1975
(Taf. 3, Fig. 17)

* 1975 *Kinkelinella (Ektyphocythere) debilis* sp. nov.- BATE & COLEMAN: 21, Taf. 8, Fig. 1 - 6, Abb. 9 b, 10 b, 11 b, 12 a, b

Vorkommen: Selten in der *fibulatum*-Subzone von Reutlingen-Ohmenhausen; wird nach eigenen Beobachtungen dicht über der Basis der *variabilis*-Zone in Achdorf und Göppingen etwas häufiger und stirbt dann aus.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27251.

Kinkelinella (Ektyphocythere) bucki (BIZON, 1959)
(Taf. 3, Fig. 18)

* 1959 *Procytheridea bucki* n. sp.- BIZON: 205, Taf. 1, Fig. 2 a-d
1969 *Procytheridea bucki* BIZON.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 2, Fig. 14 - 16
1979 *Ektyphocythere* sp. 1.- EXTON: 58, Taf. 13, Fig. 3 - 5
1983 *Kinkelinella (Ektyphocythere) debilis* BATE & COLEMAN.- KNITTER: 226, Taf. 39, Fig. 1
1983 *Ektyphocythere debilis* BATE & COLEMAN.- KNITTER & OHMERT: Taf. 4, Fig. 8
v 1984 *Ektyphocythere bucki* (BIZON).- KNITTER & RIEGRAF: Taf. 4, Fig. 6
1984 *Kinkelinella (Ektyphocythere) bucki* (BIZON).- KNITTER: 52, Taf. 1, Fig. 4

Vorkommen: Im Grenzbereich der *bifrons*- und *variabilis*-Zone selten in Achdorf und Balgheim, häufiger in der basalen *variabilis*-Zone (Achdorf); in Chalhac selten bereits in der *fibulatum*-Subzone. Angaben über Vorkommen in der *thouarsense*-Zone des Obertoarciums dürften auf Verwechslungen mit Gesteinen der *variabilis*-Zone beruhen. EXTON (1979) fand die Art bereits in der tieferen *bifrons*-Zone. Seine Angaben über Vorkommen in der *tenuicostatum*- und *falciferum*-Zone dürften auf Verwechslungen mit anderen Arten beruhen.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27250.

Die Untergattung *Kinkelinella (Ektyphocythere)* im Jura von Europa

Ausgehend von der überwiegend tonigen Fazies im Oberen Sinemurium von Frankreich, Nord- und Süddeutschland wird die Untergattung im Pliensbachium durch die schillreiche Fazies des flacheren Bewegtwassers vor allem in Süddeutschland stark zurückgedrängt. Im Oberen Pliensbachium ist sie deshalb nur aus England bekannt. Zu Beginn und im Verlauf des Toarciums entstehen bedingt durch die Toarcium-Transgressionen und neu entstandene ökologische Nischen regional viele neue Arten in England, Deutschland, Frankreich und in Marokko. Im Oberen Toarcium ist sie faziell bedingt (flacheres Wasser mit mehr Strömungen; sandige Fazies in England) auf das Pariser Becken und den südwestlichsten Teil Deutschlands beschränkt. Eine Abnahme der Strömungsenergie, tonreichere Fazies und eine Zunahme ? der Wassertiefe bewirken ein verstärktes Auftreten im obersten Toarcium von Frankreich, Nord- und Süddeutschland. Die flacheren Wasserbedingungen während des Aaleniums und der zunehmende Einfluß der sandigen Fazies engen die Verbreitung der Untergattung so ein, daß sie nur in England überlebt. Von hier aus wandert sie mit der Ausbreitung vollmariner, tonig-mergeliger Faziesverhältnisse wieder in Frankreich und Deutschland ein, erstmals sogar in Polen (Bajocium-Bathonium). Im Callovium ist sie bisher nicht bekannt.

Die Untergattung besitzt deshalb so große stratigraphische Bedeutung, weil ihre einzelnen Arten meist eine relativ kurze Lebensdauer besitzen und diese Arten auch für den Laien aufgrund der Skulpturen schon äußerlich leicht bestimmbar sind. Deshalb wird die Untergattung hier ausführlich dargestellt. Ein Nachteil ist ihre starke Faziesabhängigkeit im Vergleich zu *Kinkelinella (Kinkelinella)* MARTIN, 1960.

Die Zahlen im Stammbaum (Abb. 33) bedeuten:

1 *Procytheridea harpa* KLINGLER & NEUWEILER, 1959: 396, Taf. 18, Fig. 87, 91, 92, 95, 96 (Oberes Sinemurium bis unterstes Pliensbachium, Deutschland, Frankreich)

2 *Ektyphocythere* sp. A in LORD 1974: 614, Taf. 90, Fig. 11 - 12 (*margaritatus*-Zone, Oberes Pliensbachium, England)

3 *Procytheridea champeauae* BIZON, 1959: 206, Taf. 1, Fig. 1; Taf. 2, Fig. 1 (= *Procytheridea arcuatocostata* MARTIN in HOFFMANN & MARTIN, 1960: 142, Taf. 11, Fig. 38 - 39) (oberstes Pliensbachium bis unterstes Toarcium, Frankreich, Luxemburg, Süddeutschland)

4 *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* RIEGRAF, 1984: 5, Taf. 1, Fig. 4 - 6) (*clevelandicum*-Subzone, Südwestdeutschland)

5 *Kinkelinella (Ektyphocythere)* cf. *knitteri* RIEGRAF, 1984: 5, Taf. 1, Fig. 7 (untere *semicelatum*-Subzone, Südwestdeutschland)

6 *Procytheridea ? jardensis* MAUPIN, 1978: 108, Taf. 1, Fig. 5 - 11 (*tenuicostatum*-Zone, Nordwestfrankreich)

7 *Procytheridea ? neumannae* MAUPIN, 1978: 108, Taf. 1, Fig. 1 - 4 (*tenuicostatum*-Zone, Nordwestfrankreich)

8 *Ektyphocythere dharennsourensis* BOUTAKIOUT, DONZE & OUMALCH, 1982: 97, Taf. 1, Fig. 9 - 10; Taf. 2, Fig. 1 - 6 (*falciferum*- und *bifrons*-Zone, Marokko)

9 *Kinkelinella (Ektyphocythere) intrepida* BATE & COLEMAN, 1975: 20, Taf. 7, Fig. 1 - 5, 8 - 10; Taf. 8, Fig. 7 - 8, Abb. 10 a, 11 c (*exaratum*- bis *commune*-Subzone, England)

10 *Kinkelinella (Ektyphocythere) debilis* BATE & COLEMAN, 1975: 21, Taf. 8, Fig. 1 - 6, Abb. 9 b, 10 b, 11 b, 12 a, b (*fibulatum*-Subzone, England)

11 *Kinkelinella (Ektyphocythere) bucki* (BIZON) in RIEGRAF, vorliegende Arbeit (Taf. 3, Fig. 18) (unterste *variabilis*-Zone, Südwestdeutschland)

12 *Procytheridea bucki* BIZON, 1959: 205, Taf. 1, Fig. 2 a-e (angeblich *thouarsense*-Zone, mittleres Frankreich)

13 *Procytheridea rugosa* BIZON, 1959: 205, Taf. 1, Fig. 3 a-c; Taf. 2, Fig. 5 a-c (*thouarsense*-Zone, mittleres Frankreich)

14 *Procytheridea vitilis* APOSTOLESCU, MAGNÉ & MALMOUSTIER, 1961: 399, Taf. 1, Fig. 1 a-d (*thouarsense*- bis *opalinum*-Zone, Frankreich, Deutschland)

15 *Procytheridea vitilis furcata* WIENHOLZ in STOERMER & WIENHOLZ 1966: 548, Taf. 2, Bild 19 - 20 (*aalensis*-Zone, DDR)

16 *Ektyphocythere intrepida* (BATE & COLEMAN) in MORRIS 1983: Taf. 8, Fig. 8 - 15 (= *Kinkelinella (Ektyphocythere)* cf. *vitilis* APOSTOLESCU, MAGNÉ & MALMOUSTIER in PENN, DINGWALL & KNOX 1980: Taf. 6, Fig. 22 (Oberes Aalenium, England)

17 *Ektyphocythere luxuriosa* (APOSTOLESCU) in MORRIS 1983: Taf. 8, Fig. 16 - 18; Taf. 9, Fig. 1 - 2 (*scissum*- bis *murchisonae*-Zone, England)

18 *Ektyphocythere spinigyrata* (JONES & SHERBORN) in MORRIS 1983: Taf. 9, Fig. 7 - 11 (*scissum*- bis *murchisonae*-Zone, England)

19 *Ektyphocythere triangula* (BRAND) in MORRIS 1983: Taf. 9, Fig. 3 - 6 (*scissum*- bis *murchisonae*-Zone, England)

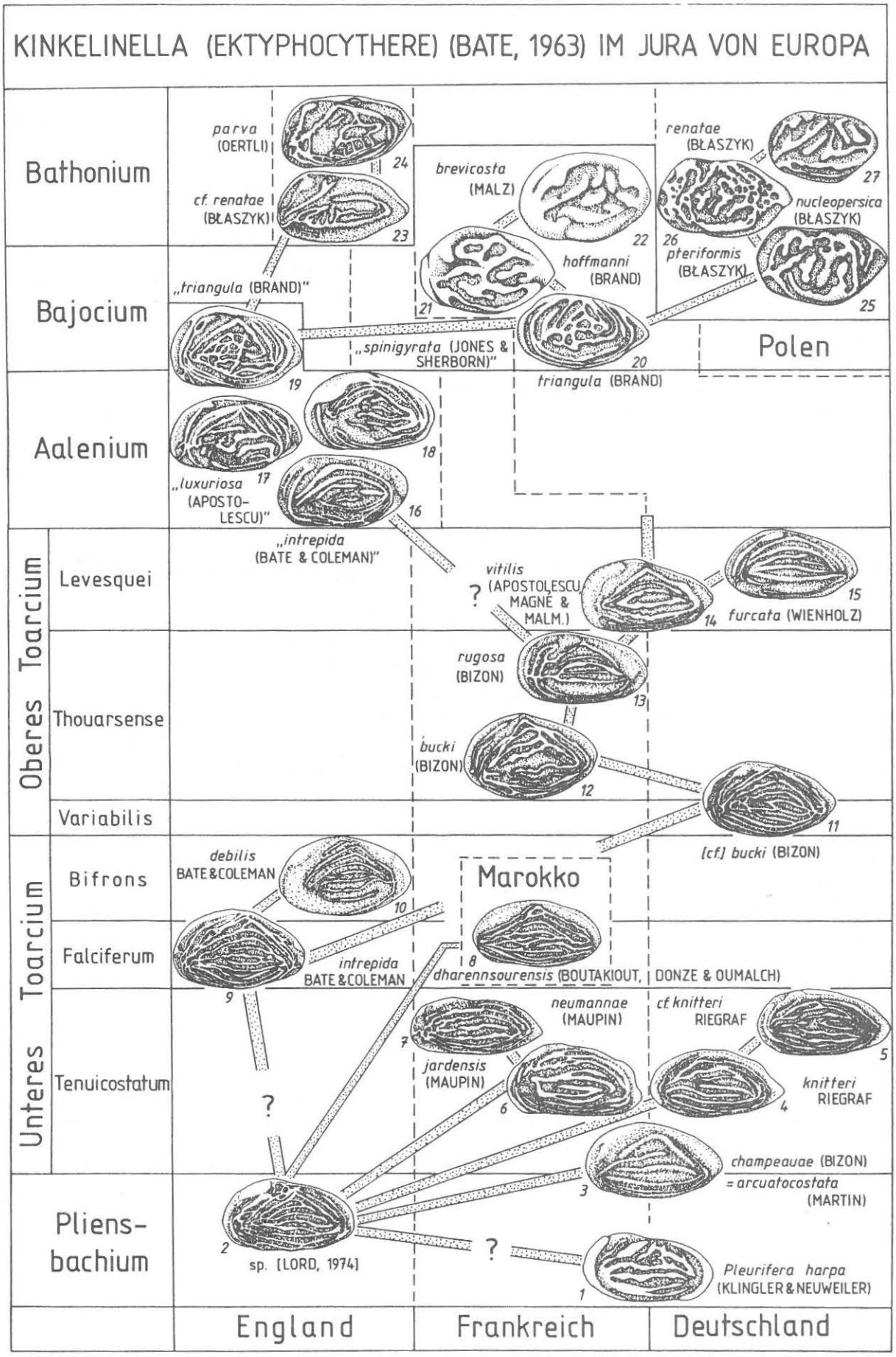


Abb. 33 Schematisch-hypothetischer Stammbaum der Untergattung und einiger verwandter Formen. Durch Fundlücken ist er vermutlich noch unvollständig. Zur Ergänzung wurde die einzige bekannte nordafrikanische Art herangezogen. Aus technischen Gründen sind Portugal (EXTON 1979) und Spanien nicht berücksichtigt. Nach der Originaldefinition von BATE (1963) gehören zu dieser Gattung bzw. Untergattung noch *Procytheridea luxuriosa* APOSTOLESCU, 1959; *P. vitiosa* APOSTOLESCU, 1959; *P. betzi* KLINGLER & NEUWEILER, 1959 und *p. spinaecostata* KLINGLER & NEUWEILER, 1959. Diese Arten werden nach MICHELSEN (1975) und SIVHED (1980) auf die Gattungen (Untergattungen) *Kinkelinella (Cristacythere)* MICHELSEN, 1975, *Kinkelinella (Klinglerella)* MICHELSEN, 1975 oder *Pleurifera* MICHELSEN, 1975 aufgeteilt. Von den Bathonium-Arten gehören heute einige Arten zu *Glyptocythere* BRAND & MALZ, 1962. Die Erklärung der Zahlen erfolgt im Text.

20 *Procytheridea triangula* BRAND in BRAND & MALZ 1961: 161, Taf. 1, Fig. 11 - 14 (*sowerby-* (= *laeviuscula-*) Zone, Norddeutschland, England)

21 *Procytheridea hoffmanni* BRAND in BRAND & MALZ 1961: 159, Taf. 1, Fig. 1 - 8 (*humphriesianum*-Zone, Norddeutschland)

22 *Procytheridea brevicosta* MALZ in BRAND & MALZ 1961: 163, Taf. 1, Fig. 9 - 10 (*subfurcatum-* (= *niortense-*) Zone, Norddeutschland)

23 *Ektyphocythere* cf. *renatae* (BLASZYK) in DÈPÊCHE 1969: 112, Taf. 3, Fig. 5 (mittleres Bathonium, Ostfrankreich)

24 *Procytheridea minuta* OERTLI, 1959 a: 122, Taf. 3, Fig. 37 - 40 (= *P. parva* nom. nov. OERTLI, 1960: 70) (Oberes Bathonium, Frankreich)

25 *Ektyphocythere pteriformis* BLASZYK, 1967: 52, Taf. 18, Fig. 4 - 5 (Unteres Bathonium, Polen)

26 *Ektyphocythere nucleopersica* BLASZYK, 1967: 50, Taf. 18, Fig. 1 - 3 (mittleres Bathonium, Polen)

27 *Ektyphocythere renatae* BLASZYK, 1967: 53, Taf. 18, Fig. 6 - 9 (Oberes Bathonium, Polen)

Unterfamilie Progonocytherinae SYLVESTER-BRADLEY, 1948

Gattung *Camptocythere* TRIEBEL, 1950

Typusart: *Camptocythere praecox* TRIEBEL, 1950

Camptocythere toarciana BATE & COLEMAN, 1975

(Taf. 4, Fig. 5 - 6)

* 1975 *Camptocythere toarciana* sp. nov.- BATE & COLEMAN: 8, Taf. 2, Fig. 1 - 11

Vorkommen: Sehr selten in der *fibulatum*-Subzone von Hammerstadt; in England auch nur aus der *fibulatum*-Subzone bekannt (BATE & COLEMAN 1975).

Familie Schulerideidae MANDELSTAM, 1959

Unterfamilie Schulerideinae MANDELSTAM, 1959

Gattung *Praeschuleridea* BATE, 1963

Typusart: *Praeschuleridea subtrigona* (JONES & SHERBORN, 1888)

Praeschuleridea pseudokinkelinella BATE & COLEMAN, 1975

1963 *Procytheridea bucki* BIZON.- OERTLI: 20

1974 Gen. indet. *? bucki* BIZON.- LORD: 616, Taf. 90, Fig. 17 - 21

* 1975 *Praeschuleridea pseudokinkelinella* sp. nov.- BATE & COLEMAN: 24, Taf. 7, Fig. 6 - 7, 11 - 13; Taf. 10, Fig. 1 - 7, 9 - 11, Abb. 13

1978 *Praeschuleridea pseudokinkelinella* BATE & COLEMAN.- LORD: Taf. 4, Fig. 7

Vorkommen: Die Art fehlt in Süddeutschland und wird hier nicht näher behandelt. In Südfrankreich (Chalhac) kommt sie nach eigenen Beobachtungen in der *fibulatum*-Subzone, in England (BATE & COLEMAN 1975) schon in der *commune*-Subzone vor.

Praeschuleridea aspera KNITTER, 1983

* 1983 *Praeschuleridea aspera* n. sp.- KNITTER: 226, Taf. 40, Fig. 1 - 2

Vorkommen: Die von *Praeschuleridea pseudokinkelinella* BATE & COLEMAN abzuleitende Art wurde in Chalhac nur in Probe 24 (obere *fibulatum*-Subzone) gefunden. In Südwestdeutschland tritt sie erst ab der obersten *crassum*-Subzone (KNITTER & RIEGRAF 1984) auf.

Familie Cytherideidae SARS, 1925

Unterfamilie Eucytherinae PURI, 1954

Gattung *Aaleniella* PLUMHOFF, 1963

Typusart: *Aaleniella compressa* PLUMHOFF, 1963

Aaleniella reticulata KNITTER, 1983

(Taf. 3, Fig. 30)

* 1983 *Aaleniella reticulata* n. sp.- KNITTER: 220, Taf. 36, Fig. 9 - 11

Bemerkungen: Die Individuen sind meist nur mäßig gut erhalten. Die Klappenoberfläche ist von feinen Netzleisten längs und quer überzogen, die bei schlechter Erhaltung fehlen. Ventral ist ein schwacher Caudalfortsatz erkennbar.

Vorkommen: Selten in der *elegans*- und *fibulatum*-Subzone von Gomaringen, Weilheim/Teck, Heiningen und Hammerstadt; in der *crassum*-Subzone von Achdorf; ebenso in der *fibulatum*-Subzone von Chalhac (selten); KNITTER (1983) fand die Art auch im Oberen Toarcium.

Familie Cytheridae BAIRD, 1850
Unterfamilie Paracytherideinae PURI, 1957
Gattung *Acrocythere* NEALE, 1960

Typusart: *Orthonotacythere hauteriviana* BARTENSTEIN, 1956

Acrocythere troesteri RIEGRAF, 1984
(Taf. 3, Fig. 19 - 22)

v* 1984 *Acrocythere troesteri* n. sp.- RIEGRAF: 6, Taf. 1, Fig. 8 - 10; Taf. 2, Fig. 7, Abb. 1 g-h, 2

Bemerkungen: Die Art ist bei RIEGRAF (1984) ausführlich abgehandelt.

Vorkommen: Selten bis häufig im obersten Pliensbachium und in der ganzen *tenuicostatum*-Zone von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27558 - 27564.

Acrocythere mimica (BATE & COLEMAN, 1975)
(Taf. 3, Fig. 23 - 24)

* 1975 *Rutlandella mimica* sp. nov.- BATE & COLEMAN: 36, Taf. 13, Fig. 1 - 6, 11

Bemerkungen: Die Typusart der Gattung *Rutlandella* BATE & COLEMAN, 1975, *Rutlandella transversiplicata* BATE & COLEMAN, 1975, ist nach HERRIG (1981 d: 1021) synonym mit *Acrocythere tricostata* MICHELSEN, 1975. Der letztgenannte Name hat die Priorität, die Gattung *Rutlandella* muß deshalb eingezogen werden.

Vorkommen: Häufig, bis selten, meist schlecht erhalten und verdrückt, von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck und Hammerstadt; wie in Mittelengland (BATE & COLEMAN 1975) reicht die Art in Süddeutschland von der *falciferum*- bis in die höhere *bifrons*-Zone.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27252 - 27254.

Familie Cytheruridae G. W. MÜLLER, 1894
Unterfamilie Oculocytheropterinae BATE & COLEMAN, 1975
Gattung *Wellandia* BATE & COLEMAN, 1975

Typusart: *Wellandia faveolata* BATE & COLEMAN, 1975

Wellandia faveolata BATE & COLEMAN, 1975

* 1975 *Wellandia faveolata* gen. et sp. nov.- BATE & COLEMAN: 32, Taf. 11, Fig. 10 - 17

Vorkommen: Sehr selten in der oberen *fibulatum*-Subzone von Ohmenhausen; in England im ganzen Unteren Toarcium (BATE & COLEMAN 1975).

Unterfamilie Cytherurinae G. W. MÜLLER, 1894
Gattung *Procytherura* WHATLEY, 1970

Typusart: *Procytherura tenuicostata* WHATLEY, 1970

Procytherura hastata BATE & COLEMAN, 1975
(Taf. 3, Fig. 25 - 27)

* 1975 *Procytherura hastata* sp. nov.- BATE & COLEMAN: 38, Taf. 15. Fig. 1, 3, 4, 6 - 8
1975 *Procytherura* sp.- BATE & COLEMAN: 40, Taf. 15, Fig. 2 - 5
1975 Indet. gen. et sp. B.- BATE & COLEMAN: 41, Taf. 14, Fig. 10. 13
v 1983 *Procytherura hastata* BATE & COLEMAN.- KNITTER: 231

Bemerkungen: Erhaltungsbedingte Unterschiede in der Skulptur führen zu einem teilweise sehr unterschiedlichen Erscheinungsbild der Art.

Vorkommen: In Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig häufig und regelmäßig in der *elegans*-Subzone zu finden; in Eng-

land reicht die Art bis in die obere *bifrons*-Zone (BATE & COLEMAN 1975).

Belegmaterial: SMNS Nr. 27255 - 27256.

Gattung *Eucytherura* G. W. MÜLLER, 1894

Typusart: *Cythere complexa* BRADY, 1866

Eucytherura sp.
(Taf. 3, Fig. 29)

Bemerkungen: Die vorliegenden zwei Exemplare reichen nicht aus, um die Art zu bestimmen oder eine neue Art zu definieren.

Vorkommen: Sehr selten in der *fibulatum*-Subzone und im Grenzbereich Unteres/Oberes Toarcium von Hammerstadt und Achdorf.

Gattung *Nanacythere* HERRIG, 1969

Typusart: *Nanacythere simplex* HERRIG, 1969

Nanacythere persicaeformis RIEGRAF, 1984
(Taf. 3, Fig. 1 - 4)

1975 *Nanacythere ?* sp. 4322.- MICHELSEN: 213, Taf. 6, Fig. 85

1983 *Kinkelinella* aff. *persica* BATE & COLEMAN.- KNITTER & OHMERT: 267, Taf. 4, Fig. 2

v* 1984 *Nanacythere persicaeformis* n. sp.- RIEGRAF: 8, Taf. 2, Fig. 1 - 3, 10, Abb. 1 i, 2

Bemerkungen: Die Art ist in RIEGRAF (1984) ausführlich dargestellt.

Vorkommen: Selten bis sehr häufig von der gesamten *hawskerense*-Subzone bis zur oberen *semicelatum*-Subzone von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27566 - 27569.

Unterfamilie Cytheropterinae HANAI, 1957
Gattung *Cytheropteron* SARS, 1866

Typusart: *Cythere latissima* NORMAN, 1865

Cytheropteron alafastigatum FISCHER, 1962
(Taf. 4, Fig. 16 - 17)

1961 *Monoceratina* aff. *stimulae* (SCHWAGER).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: 366, Taf. 12, Fig. 3 a, b

* 1962 *Cytheropteron (Cytheropteron) alafastigatum* n. sp.- FISCHER: 336, Taf. 20, Fig. 1 - 6

1974 *Cytheropteron alafastigatum* FISCHER.- LORD: 602, Abb. 2

1975 *Cytheropteron (Cytheropteron) alafastigatum* FISCHER.- BATE & COLEMAN: 28, Taf. 11, Fig. 1 - 6

1979 *Cytheropteron alafastigatum* FISCHER.- EXTON: 57, Taf. 11, Fig. 5

1981 *Cytheropterina alafastigata* (FISCHER).- HERRIG: 1017, Taf. 1, Bild 1 [1981 d]

1983 *Cytheropterina alafastigata* (FISCHER).- KNITTER: 221, Taf. 37, Fig. 1

Bemerkungen: Der Holotyp (GPIT) ist verloren (Beobachtung 1984). HERRIG (1981 d) und KNITTER (1983) stellten die vorliegende Art zu der Gattung *Cytheropterina* MANDELSTAM, 1956 (Typusart: *Cytheropterina vegranda* MANDELSTAM, 1956).

Vorkommen: Selten in der *bifrons*-Zone von Chalhac, Achdorf und der *variabilis*-Zone von Göppingen; nach eigenen Beobachtungen im höheren Obertoarcium häufiger; in England beginnt die Art bereits in der *falciferum*-Zone (BATE & COLEMAN 1975).

Cytheropteron ? werneri RIEGRAF, 1984
(Taf. 1, Fig. 9 - 11)

v* 1984 *Cytheropteron ? werneri* n. sp.- RIEGRAF: 7, Taf. 1, Fig. 11 - 12; Taf. 2, Fig. 8; Abb. 1 a-b, 2

Bemerkungen: Die Art ist bei RIEGRAF (1984) genügend behandelt. Ihre Gattungszugehörigkeit ist immer noch ungeklärt, da keine Einzelklappen vorhanden sind.

Vorkommen: Selten bis häufig in der *elegans*-Subzone von Reichenbach und Wasseralfingen.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27565.

Cytheropteron ? sp. A
(Taf. 4, Fig. 18 - 19)

1975 *Cytherura ?* sp. 4340.- MICHELSEN: 148, Taf. 6, Fig. 87

Bemerkungen: Es liegen nur zwei Exemplare vor, davon eines fragmentarisch erhalten. Sie lassen einen nach hinten gewandten Caudalfortsatz und Lateralflächen mit grobem Netzmuster erkennen. Der Vorderrand ist gerundet, der Hinterrand läuft verschmälert aus. Ein Augenhügel ist vorhanden.
Vorkommen: Nur die zwei Exemplare aus der unteren *semicelatum*-Subzone von Dotternhausen sind bekannt; in Dänemark kommt die Form schon im Unteren Pliensbachium, zusammen mit *Nanacythere persicaeformis* RIEGRAF und *Monoceratina michelseni* RIEGRAF vor. Diese vertikale Faunenverschiebung zwischen diesen verschiedenen Faziesbereichen ist bemerkenswert.

Cytheropteron ? (oder *Pseudocytherura ?*) sp. B
(Taf. 4, Fig. 23 - 24)

Bemerkungen: Ein Caudalfortsatz ist bei dieser Form angedeutet, die Oberfläche fein retikuliert. Der Vorderrand weist zwei bis drei schwache Wülste auf. Die Klappen sind in dorsaler Ansicht dick aufgebläht. Die Skulptur zeigt starke, diagenetisch bedingte Anlösungsspuren und dürfte deshalb ursprünglich deutlicher gewesen sein.
Vorkommen: Selten an der Grenze Unteres/Oberes Toarcium in Achdorf.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27259.

Cytheropteron gwashense BATE & COLEMAN, 1975
(Taf. 4, Fig. 20 - 22)

* 1975 *Cytheropteron (Infracytheropteron) gwashense* sp. nov.- BATE & COLEMAN: 28, Taf. 12, Fig. 1 - 9
1978 *Cytheropteron (Infracytheropteron) gwashense* BATE & COLEMAN.- LORD: Taf. 4, Fig. 3, Tab. 2
1980 *Liasopteron gwashense* (BATE & COLEMAN).- GRÜNDEL: 83, Abb. 17

Vorkommen: *falciferum*-Zone (selten bis häufig) in Chalhac, Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; *falciferum*- und *bifrons*-Zone in England (BATE & COLEMAN 1975).
Belegmaterial: SMNS Nr. 27257 - 27258.

Familie Bythoceridae SARS, 1926
Gattung *Monoceratina* ROTH, 1928

Typusart: *Monoceratina ventrale* ROTH, 1928

Bemerkungen: Die Gattung *Monoceratina* wird hier im Gegensatz zu GRÜNDEL & KOZUR (1971) im Einvernehmen mit MICHELSEN (1975), BATE & COLEMAN (1975), MORRIS (1983) und KNITTER (1983: 219) beibehalten. Eine Aufspaltung dieser einheitlichen Gattung anhand geringfügiger morphologischer Unterschiede bringt erhebliche Probleme mit sich, auf die bereits GRÜNDEL & KOZUR (1971: 919) und KNITTER (1983: 219) hinwiesen.

Monoceratina seebergensis TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938
(Taf. 4, Fig. 9, 15)

* 1938 *Monoceratina seebergensis* n. sp.- TRIEBEL & BARTENSTEIN: 509, Taf. 2, Fig. 7 - 8
1938 *Monoceratina mesoliassica* n. sp.- TRIEBEL & BARTENSTEIN: 510, Taf. 2, Fig. 9 - 10
1971 (1972 ?) *"Monoceratina" seebergensis* TRIEBEL & BARTENSTEIN.- GRÜNDEL & KOZUR: 925 (nach freundlicher Mitteilung von H. J. OERTLI, Pau, soll die Arbeit erst 1972 erschienen sein)
1981 *Bythoceratina (Bythoceratina) seebergensis* (TRIEBEL & BARTENSTEIN).- HERRIG: 873, Taf. 1, Bild 4 - 5, Abb. 1 [1981 c]

Bemerkungen: Nach HERRIG (1981) gehören *Monoceratina seebergensis* TRIEBEL & BARTENSTEIN und *Monoceratina mesoliassica* TRIEBEL & BARTENSTEIN zur selben Art aufgrund ihrer geringen Skulpturunterschiede. Solche Unterschiede beruhen teils auf der Variationsbreite, teils auf der Erhaltung und wurden auch bei *Monoceratina stimulea* (SCHWAGER) beobachtet.
Vorkommen: Unteres Pliensbachium bis unterstes Toarcium; selten in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen und Reichenbach; auch in der *hawskerense*-Subzone des Oberen Pliensbachiums nach eigenen Beobachtungen häufig und verbreitet in Chalhac, Reutlingen und Ohmenhausen.

Monoceratina frentzeni TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938
(Taf. 4, Fig. 7)

*1938 *Monoceratina frentzeni* n. sp.- TRIEBEL & BARTENSTEIN: 512, Taf. 2, Fig. 11
1952 Ostracode 13.- USBECK: 406, Taf. 19, Fig. 67
1958 *Monoceratina frentzeni* TRIEBEL & BARTENSTEIN.- DREXLER: 521, Taf. 24, Fig. 1 a, b
1971 *Bythoceratina (Praebythoceratina) frentzeni* (TRIEBEL & BARTENSTEIN).- GRÜNDEL & KOZUR: 924
1981 *Cuneoceratina frentzeni* (TRIEBEL & BARTENSTEIN).- HERRIG: 875, Taf. 1, Bild 10 - 11 [1981 c]

Vorkommen: Oberes Hettangium bis Oberes Sinemurium; im Unteren Toarcium selten in der *paltum*-Subzone von Ohmenhausen und Heiningen. Die Verbreitungslücke zwischen Sinemurium und Toarcium kann nicht geklärt werden.

Monoceratina stimulea (SCHWAGER, 1866)
(Taf. 4, Fig. 8, 10)

*1866 *Cythereis stimulea*.- SCHWAGER in OPPEL & WAAGEN: 276, Fig. 1
1938 *Monoceratina stimulea* (SCHWAGER).- TRIEBEL & BARTENSTEIN: 505, Taf. 1, Fig. 1 - 2
1960 *Monoceratina stimulea* (SCHWAGER).- FERNET: Taf. 2, Fig. 8 - 9
1962 *Monoceratina stimulea* (SCHWAGER).- FISCHER: 334, Taf. 19, Fig. 8 - 9
1970 *Monoceratina stimulea* (SCHWAGER).- WHATLEY: 319, Taf. 3, Fig. 8, 11 - 17
1971 *Bythoceratina (Praebythoceratina) stimulea* (SCHWAGER).- GRÜNDEL & KOZUR: 924
1983 *Monoceratina stimulea* (SCHWAGER).- KNITTER: 219, Taf. 36, Fig. 3

Bemerkungen: Zwischen *Monoceratina stimulea* (SCHWAGER) und *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN sind die Unterschiede nicht so groß, wie dies in den Zeichnungen bei TRIEBEL & BARTENSTEIN (1938) zu sein scheint. Die Exemplare der vorliegenden Arbeit (Taf. 4, Fig. 8, 10) zeigen eine retikulierte Oberfläche, wie sie auch bei *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN vorkommt und auch in deren Artdefinition enthalten ist. KNITTER (1983) bildet ebenfalls von beiden Arten jeweils retikulierte Individuen ab. Möglicherweise bestehen zwischen beiden Arten Übergänge. Weitergehende Untersuchungen sollten deshalb in Zukunft klären, inwiefern sich beide Arten tatsächlich unterscheiden, wie groß deren Variationsbreite ist und ob von beiden Arten die Exemplare des Oberen Lias und Unteren Dogger mit den stratigraphisch jüngeren des Oberen Dogger und des Malm genau übereinstimmen oder ob hier noch weitere Arten abgetrennt werden müssen. Bereits TRIEBEL & BARTENSTEIN (1938: 505, 508) machen darauf aufmerksam, daß beide Arten in Deutschland zuerst im Toarcium, dann im Unteren Aalenium, später erst wieder im Oberen Dogger und Malm erneut einsetzen (vergl. die in der Synonymliste genannten Autoren und ZIEGLER 1959: Beil. 1 - 2, Abb. 1; OERTLI 1959: Taf. 4, Fig. 92 - 95; 1963: Taf. 25, Taf. 36; LUTZE 1960: Taf. 37, Fig. 7; MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER 1961: Taf. 12, Fig. 4; KAEVER 1976: Taf. 6, Fig. 9; SHEPPARD 1979, 1981: Taf. 8.2., Fig. 9; HERRIG 1981 c: Taf. 1, Fig. 3, Abb. 2; MORRIS 1983: Taf. 5, Fig. 10 - 11; KUBIATOWICZ 1983).
Vorkommen: Selten im Unteren Toarcium, *tenuicostatum*- und *bifrons*-Zone, von Aselfingen, Achdorf und Chalhac; häufig im unteren Obertoarcium von Weilheim/Teck; nach eigenen Beobachtungen auch im Unteren Oxfordium, Transversariusschichten, bei Blumberg/Wutach häufig; Reichweite insgesamt Unteres Toarcium bis Oxfordium (WHATLEY 1970).
Belegmaterial: SMNS Nr. 27251.

Monoceratina michelseni RIEGRAF, 1984
(Taf. 4, Fig. 11 - 13)

1975 *Monoceratina* cf. *scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN.- MICHELSEN: 141, Taf. 5, Fig. 65 - 66
v*1984 *Monoceratina michelseni* n. sp.- RIEGRAF: 4, Taf. 1, Fig. 1 - 3, Abb. 1 k, 2

Bemerkungen: Die Art ist bei RIEGRAF (1984) ausführlich behandelt.
Vorkommen: Nur in der unteren *paltum*-Subzone selten bis sehr häufig in Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27549 - 27552.

Monoceratina striata TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938
(Taf. 4, Fig. 14)

*1938 *Monoceratina striata* n. sp.- TRIEBEL & BARTENSTEIN: 514, Taf. 3, Fig. 14 - 15
1962 *Monoceratina striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN.- FISCHER: 334, Taf. 20, Fig. 7
1963 *Monoceratina ? striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN.- PLUMHOFF: 49, Taf. 11, Fig. 171 a-d

1975 *Monoceratina striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN.- BATE & COLEMAN: 7, Taf. 1, Fig. 2 - 3

1983 *Monoceratina striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN.- MORRIS: 310, Taf. 5, Fig. 12 - 15

Bemerkungen: Erhaltungsbedingt erkennt man die Art oft schwer, weil die feine Längsstreifung durch Anlösung sehr leicht verloren geht.

Vorkommen: Selten im gesamten Unteren Toarcium in Chalhac, Dotternhausen, Gomaringen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen; Reichweite Unteres Toarcium bis Oberes Aalenium (PLUMHOFF 1963).

Monoceratina vulsa (JONES & SHERBORN, 1888)
(Taf. 4, Fig. 25 - 27)

* 1888 *Cytheridea vulsa* sp. n.- JONES & SHERBORN: 263, Taf. 2, Fig. 4 a, b

1938 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN).- TRIEBEL & BARTENSTEIN: 516, Taf. 3, Fig. 17 - 18

1960 *Monoceratina* cf. *vulsa* (JONES & SHERBORN).- LUTZE: 433, Taf. 37, Fig. 5

1963 *Monoceratina* sp. iuv. aff. *vulsa* (JONES & SHERBORN).- PLUMHOFF: 48, Taf. 11, Fig. 167 - 168

1963 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN).- BATE: 189, Taf. 3, Fig. 5 - 12 [1963 a]

1963 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN).- BATE: 26, Taf. 1, Fig. 6 [1963 b]

1969 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN).- BATE: 400, Taf. 7, Fig. 5

1970 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN).- WHATLEY: 319, Taf. 3, Fig. 18 - 25

1975 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN).- BATE & COLEMAN: 7, Taf. 3, Fig. 10 - 12

1983 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN).- MORRIS: 310, Taf. 5, Fig. 18 - 20

? non: 1971 *Patellacythere vulsa* (JONES & SHERBORN) i. S. von TRIEBEL & BARTENSTEIN.- GRÜNDEL & KOZUR: 920

Bemerkungen: Die Art wird hier im Sinne von BATE & COLEMAN (1975) interpretiert. Infolge verschiedener Erhaltungszustände (Steinkerne, Schalenexemplare) und verschiedenen Altersstadien wirkt die Art sehr variabel (BATE & COLEMAN 1975). Im Unteren Toarcium wurden keine Stücke mit erhaltener Skulptur gefunden. Vielleicht handelt es sich bei den Individuen in BATE & COLEMAN (1975) und den süddeutschen Funden des Unteren Toarcium nicht um die eigentlich skulptierte Art des mittleren Dogger, sondern um eine glattschalige, eigenständige Art des Toarcium. Dies müßten Untersuchungen an besser erhaltenem und zahlreicherem Material später klären.

Vorkommen: Selten im gesamten Unteren Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27260.

Superfamilie Trachyleberidacea SYLVESTER-BRADLEY, 1948
Familie Trachyleberididae SYLVESTER-BRADLEY, 1948
Unterfamilie Neurocytherinae GRÜNDEL, 1975
Gattung *Grammanicythere* GRÜNDEL, 1975

Typusart: *Lophodentina ? bachi* GRAMANN, 1962

Gramannicythere aubachensis RIEGRAF, 1984
(Taf. 4, Fig. 1 - 4)

1975 *Eocythereis* sp.- BATE & COLEMAN: 41, Taf. 6, Fig. 10 - 12

v* 1984 *Grammanicythere aubachensis* n. sp.- RIEGRAF: 9, Taf. 2, Fig. 4 - 6, 9, Abb. 1 e-f, 2

Bemerkungen: Die Art ist bei RIEGRAF (1984) genügend abgehandelt.

Vorkommen: Selten bis häufig ab der *hawskerense*- bis zur oberen *semicelatum*-Subzone von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen; in England wurde die Art in der *tenuicostatum*-Zone gefunden (BATE & COLEMAN 1975).

Belegmaterial: SMNS Nr. 27570 - 27574.

Serpula

kommt selten, aber regelmäßig in Proben der oberen Aschgrauen Mergel (*semicelatum*-Subzone) vor. Vermutlich sind diese Exemplare von ihren Aufwuchsflächen heruntergefallen. In der bituminösen Fazies wurde *Serpula* sp. isoliert in Mikroproben nicht entdeckt.

Scolecodonten

der Gattung *Halla* COSTA, 1844, wurden nur in einem Exemplar, *Halla* cf. *tortilis* (KOZUR, 1967) (Taf. 1, Fig. 1; Synonymie in KOZUR 1971: 81), aus der *clevelandicum*-Subzone von Göppingen angetroffen. Ein zweites, unbestimmbares Individuum stammt aus der *fibulatum*-Subzone von Chalhac. Ansonsten sind Scolecodonten im Unteren Toarcium sehr selten.

Cephalopodenreste

Onychiten sind im gesamten Unteren Toarcium regelmäßig, aber nie besonders häufig zu finden. Onychiten der *tenuicostatum*-Zone gehören meist zu *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) oder *Phragmoteuthis conocauda* (QUENSTEDT), selten zu *Chondroteuthis zellensis* (REITNER & ENGESER) (vergl. RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984). In der *falciferum*-Zone stammen die meisten Häkchen von *Phragmoteuthis conocauda* (QUENSTEDT), seltener von *Acrocoelites*-Arten. Dies bestätigt die Ansicht von RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER (1984: 152), die Belemnitentiere hätten benthonisch gelebt und seien deshalb in bituminösen Horizonten viel seltener vertreten als in nichtbituminösen. In der *bifrons*-Zone werden *Acrocoelites*-Häkchen wieder häufiger. Wenn Belemnitenhäkchen in der bituminösen Fazies zurücktreten, werden die von *Phragmoteuthis conocauda* (QUENSTEDT) häufiger. In nichtbituminösen Sedimenten des Toarciums verhält es sich umgekehrt. Eine Übersicht über die mesozoischen Dibranchiaten-Häkchen geben RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER (1984: 166, Abb. 49) und RIEGRAF & HAUFF (1983: Abb. 1 - 3).

Ammonitennuklei finden sich vereinzelt in der nichtbituminösen *tenuicostatum*-Zone (von *Lytoceras* sp.) und der schwach bis nichtbituminösen *bifrons*-Zone (von *Harpoceras* oder *Hildoceras* sp.). In bituminösen Horizonten scheinen sie nicht vorzukommen oder zumindest nicht erhaltungsfähig zu sein.

Aptychenfragmente sind in der *tenuicostatum*-Zone sehr selten (calcitisch-organische Erhaltung bei *Protogrammoceras paltum* (BUCKMAN)), in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone wesentlich häufiger, vor allem in Bioturbationshorizonten.

Gastropoden

sind im gesamten Unteren Toarcium in Mikroproben selten bis sehr häufig. In Tonmergelsteinen finden sich Pyritsteinkerne, in der bituminösen Fazies Calcitsteinkerne oder auch Gastropoden in Schalenerhaltung (oft verdrückt). Besonders häufig sind kleine, pyritisierte Gastropoden in bituminösen Lagen der *tenuicostatum*-Zone und in der *fibulatum*-Subzone. In der *falciferum*-Zone gehören nahezu alle Gastropoden zu *Coelodiscus aratus* (TATE) oder *Coelodiscus minutus* (SCHÜBLER in ZIETEN), die nach BANDEL & KNITTER (1983) (pseudo-) planktonisch lebten. Diese Arten lassen sich in Dünnschliffen und Handstücken von Kalkbänken und Geoden in Massen beobachten (RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: Taf. 1, Fig. 1 - 2). Ihr Vorkommen liegt zwischen der *elegantulum*- und der *elegans*-Subzone. darüber und darunter sind sie selten. In den stärker bituminösen Fazies sind ihre Schalen aufgelöst und höchstens in Form eines hauchdünnen Periostracums überliefert, sodaß man sie nicht mehr nachweisen kann.

Bivalven

Im Unteren Toarcium, besonders in der *tenuicostatum*- und *bifrons*-Zone, sind kleine, doppelklappige, pyritisierte Bivalvensteinkerne nicht selten bis sehr häufig. Vermutlich handelt es sich bei den meisten um juvenile *Inoceramus dubius* (SOWERBY). Ob diese Bivalven erhaltungsbedingt in den pyritreichen Tonmergelsteinen so häufig auftreten oder nur in dieser Fazies lebten, bleibt ungeklärt. In der höheren *bifrons*-Zone kommen in den Mikroproben selten bis sehr häufig die Schalenfragmente von *Propeamussium pumilus* (LAMARCK) vor. Gelegentlich dienen sie sessilen Foraminiferen als Siedlungsunterlage.

Schwammnadeln

In der nichtbituminösen Fazies, vor allem der unteren *semicelatum*-Subzone, finden sich selten bis sehr häufig (Obereggenen) pyritisierte Einzelnadeln von Kieselschwämmen (triaxon). Sie sind meist mit Radiolariensteinkernen vergesellschaftet. In Phosphoriten der *hawskerense*-Subzone konnten diese Schwammnadeln in Dußlingen und Reutlingen barytisiert herausgeätzt werden und sind hier noch viel häufiger als im Unteren Toarcium. In den bituminösen Horizonten des gesamten Unteren Toarcium fehlen diese Nadeln.

Radiolarien

Alle Radiolarien der nichtbituminösen Fazies liegen als schlecht erhaltene Pyritsteinkerne und in der bituminösen Fazies als Calcitsteinkerne vor. Besser erhaltene, ebenfalls pyritisierte Individuen konnten dagegen aus Phosphoriten des mittleren Calloviums der Schwäbischen Alb herausgeätzt werden und zeigen eine viel höhere Diversität als die des Unteren Toarciums. Die Untertoarcium-Radiolarien finden sich vor allem zwischen Obereggenen und Wasseralfingen in den oberen Aschgrauen Mergeln (*semicelatum*-Subzone) und in der *falciferum*-Subzone. *Cenosphaera* sp. (Taf. 5, Fig. 1 - 2) ist der häufigste Typ der *tenuicostatum*- und *falciferum*-Zone. *Paronaella* sp. (Taf. 5, Fig. 7, 9) besitzt dieselbe Verbreitung, ist aber seltener. Ebenso tritt *? Crucella* sp. (Taf. 5, Fig. 5) auf, aber sehr selten, ebenso *? Plafkerium* sp. (Taf. 5, Fig. 8). Nur in der *tenuicostatum*-Zone wurde *? Parvicingula* sp. (Taf. 5, Fig. 3) gefunden, die in Chalhac in der *fibulatum*-Subzone, nichtbituminöse Fazies, teilweise massenhaft zu finden ist.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27262 - 27265.

Ordnung Foraminiferida EICHWALD, 1830

Allgemeine Bemerkungen: Die Systematik folgt LOEBLICH & TAPPAN (1964) mit wenigen Ausnahmen, die diskutiert werden. Während der Reinschrift der vorliegenden Arbeit erschien die Publikation LOEBLICH & TAPPAN (1984), bei der die Großsystematik der Foraminiferen zum Teil erheblich verändert wurde. Sie führte zu einer viel brauchbareren Gliederung als die von LOEBLICH & TAPPAN (1964). Da die Tafeln hier schon fertiggestellt waren, konnte nur noch der Textteil der neuen Systematik angeglichen werden.

Die hier angegebene stratigraphische Verbreitung der nachfolgenden Foraminiferenarten gilt für das Untere Toarcium der untersuchten Profile in Südfrankreich und Süddeutschland. Für andere Schichten und ausländische Vorkommen wurden die in den Synonymielisten genannten Autoren herangezogen - sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt. Die aufgeführten Fundorte beziehen sich nur auf das Untere Toarcium und den Grenzbereich Pliensbachium/Toarcium.

Unterordnung Textulariina DELAGE & HÉROUARD, 1896
Oberfamilie Astrorhizacea BRADY, 1881
Familie Astrorhizidae BRADY, 1881
Unterfamilie Hyperammininae EIMER & FICKERT, 1899
Gattung *Hyperammina* BRADY, 1878

Typusart: *Hyperammina elongata* BRADY, 1878

Hyperammina ? neglecta GERKE & SOSSIPATROVA, 1961
(Taf. 5, Fig. 10 - 11)

1937 *Rhizammina* sp.- BARTENSTEIN & BRAND: 128, Abb. 14

* 1961 *Hyperammina neglecta* GERKE & SOSSIPATROVA sp. nov. in GERKE: 105, Taf. 7, Fig. 1 - 2

Bemerkungen: Unter diesem Begriff werden hier gerade, unverzweigte Röhren mit einfacher Wandstruktur bezeichnet.

Vorkommen: In nichtbituminösen Sedimenten der *tenuicostatum*- und *bifrons*-Zone selten in Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Holzmaden, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Familie Psammosphaeridae HAECKEL, 1894
Unterfamilie Psammosphaerinae HAECKEL, 1894
Gattung *Annulina* TERQUEM, 1862

Typusart: *Annulina metensis* TERQUEM, 1862

Annulina metensis TERQUEM, 1862
(Taf. 5, Fig. 12)

* 1862 *Annulina metensis*, TERQ.- TERQUEM: 433, Taf. 5, Fig. 6 a, b

1874 *Annulina metensis* TERQ.- BORNEMANN: 736, Taf. 18, Fig. 8 - 9

1936 *Annulina metensis* TERQ.- FRANKE: 12, Taf. 1, Fig. 5

1937 *Annulina metensis* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 129, Taf. 4, Fig. 11 a, b; Taf. 5, Fig. 3
1938 *Annulina metensis* TERQ.- WICHER: Taf. 15, Fig. 8
?1961 *Annulina* cf. *metensis* TERQUEM.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 10, Fig. 5 a, b
1962 *Annulina metensis* TERQUEM.- KLINGLER: 122, Taf. 15, Fig. 77, Tab. 7 - 8
1969 *? Psammosphaera metensis* TERQUEM.- BROUWER: 24, Taf. 1, Fig. 12 - 13
1969 *Annulina metensis* TERQUEM.- WILL: 35, Abb. 11 - 12

Bemerkungen: Die südwestdeutschen Exemplare des Oberen Pliensbachium und Unteren Toarcium sind nach eigenen Beobachtungen hellgrau gefärbt und feinsandig agglutiniert. Exemplare des norddeutschen und südenglischen Oberen Pliensbachium sind wesentlich feiner agglutiniert, diagenetisch stärker verdrückt und von gelblicher bis bräunlicher Färbung. Sie stammen aus Tonsteinen, die südwestdeutschen aus Tonmergelsteinen. Unverdrückte, rundliche Individuen (die vermutlich ursprüngliche Gestalt) wurden nicht gefunden. Dafür ist die starke Sedimentkompaktion verantwortlich.

Von LOEBLICH & TAPPAN (1964: 783) wird die Foraminiferengattung *Annulina* TERQUEM mit dem Hinweis auf TERQUEM (1882) und NEAVE (1939: 208) unverständlicherweise und grundlos eingezogen und als Radiolarie, Schwammnadel oder Echinodermenrest betrachtet. Aus der Originalbeschreibung bei TERQUEM (1862: 433) geht jedoch eindeutig hervor, daß es sich um eine agglutinierende Foraminifere von 0,8 mm Durchmesser handelt. Allein die Größe spricht bereits gegen die Deutung als Schwammnadel oder Radiolarie, das agglutinierte Quarzmaterial gegen einen Echinodermenrest. Die Teilrevisionen der Sammlung TERQUEM durch BIZON & BIZON (1960) und RUGET (1960) behandeln die Art nicht. FRANKE (1936) bildet jedoch ein eindeutiges Exemplar dieser Art vom locus typicus der Art, Metz in Lothringen, ab. Somit könnte - wenn der TERQUEMsche Holotyp nicht mehr aufzufinden ist - das Original zu FRANKE zum Neotyp erklärt werden. Das südwestdeutsche Material entspricht durchaus dem abgebildeten Stück bei FRANKE. Damit wäre *Annulina metensis* TERQUEM eindeutig eine Foraminifere.

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten bis häufig in Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Göppingen, Zell, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen; Gesamtvorkommen: Unteres Pliensbachium bis unterstes Toarcium. Vorkommen im Oberen Toarcium (MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER 1961; KLINGLER 1962) sind äußerst fragwürdig.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27268.

Annulina sp.
(Taf. 5, Fig. 13)

1936 *Psammosphaera parva* FLINT.- FRANKE: 12, Taf. 1, Fig. 6

Bemerkungen: Diese Form ist kleinwüchsiger, meist weniger verdrückt und feinsandiger agglutiniert als *Annulina metensis* TERQUEM und weiß bis gelblich gefärbt, nicht grau. Eine Mündung wurde nicht beobachtet. *Psammosphaera parva* FLINT ist eine rezente Art.

Vorkommen: Meist häufig in der *tenuicostatum*- und vereinzelt in der *bifrons*-Zone; Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27269.

Unterfamilie Saccammininae RHUMBLER, 1911

Typusart: *Lagenammina laguncula* RHUMBLER, 1911

Lagenammina jurassica (BARNARD, 1950)
(Taf. 5, Fig. 19 - 20)

1895 *Reophax difflugiformis*, BRADY.- CHAPMAN: 313, Taf. 11, Fig. 1
1936 *Proteonina ampullacea* (BRADY).- FRANKE: 13, Taf. 1, Fig. 7
e.p. 1937 *Proteonina difflugiformis* (BRADY).- BARTENSTEIN & BRAND: 128, Taf. 1 A, Fig. 1; Taf. 1 B, Fig. 1 - 2; Taf. 2 A, Fig. 1; Taf. 2 B, Fig. 3; Taf. 3, Fig. 1; Taf. 4, Fig. 1; Taf. 5, Fig. 1
1941 *Proteonina ampullacea* (BRADY).- FRENTZEN: 300, Taf. 1, Fig. 2 - 4
1947 *Proteonina ampullacea* (BRADY).- PAYARD: 52, Taf. 1, Fig. 20
*1959 *Proteonina jurassica*, sp. nov.- BARNARD: 134, Taf. 11, Fig. 6 - 8
1959 *Proteonina difflugiformis* (BRADY).- ZIEGLER: 96, Taf. 1, Fig. 1
1961 *Proteonina difflugiformis* (BRADY).- PIETRZENUK: 51, Taf. 9, Fig. 1
1968 *Reophax difflugiformis* (BRADY).- WELZEL: 6, Taf. 1, Fig. 4
1969 *? Saccammina* sp. div.- BROUWER: 24, Taf. 1, Fig. 20 - 21
1971 *Proteonina difflugiformis* (BRADY).- WERNLI: 309, Taf. 1, Fig. 1 - 3

1972 *Lagenammina* ex gr. *difflugiformis* (BRADY).- NORLING: 40, Abb. 13 A
1976 *Proteonina horridus* (SCHWAGER).- KAEVER: 6, Taf. 1, Fig. 6
1979 *Lagenammina jurassica* (BARNARD).- EXTON: 2, Taf. 4, Fig. 1

Bemerkungen: Die hier abgebildeten Exemplare bestehen zum größten Teil aus agglutiniertem Glimmer. Im Dogger und Malm kommen neben solchen auch ähnliche, aber feinsandig agglutinierte Formen vor, die man morphologisch nicht oder nur unsicher von der liassischen Art trennen kann.
Vorkommen: Rhaetium bis oberer Dogger oder ?mittlerer Malm; im Unteren Toarcium selten bis häufig in Chalhac, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; vor dem Einsetzen bituminöser Lagen in Tonmergelsteinen mit viel Pyrit oft auffallend häufig.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27270.

Unterfamilie Thuramminae MIKLUKHO-MAKLAY, 1963
Gattung *Thurammina* BRADY, 1879
Typusart: *Thurammina papillata* BRADY, 1879

Thurammina jurensis (FRANKE, 1936)
(Taf. 5, Fig. 15 - 18)

1908 *Storthosphaera albida* SCHULTZE.- ISSLER: 93, Taf. 7, Fig. 336
*1936 *Thyrammina jurensis* n. sp.- FRANKE: 13, Taf. 1, Fig. 8
1937 *Thyrammina jurensis* FRANKE.- BARTENSTEIN & BRAND: 129, Taf. 6, Fig. 4
?1947 *Thurammina jurensis* FRANKE.- PAYARD: 51, Taf. 1, Fig. 2
1969 *Thurammina jurensis* FRANKE.- BROUWER: 24, Taf. 1, Fig. 23
1978 *Thurammina jurensis* FRANKE.- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 1
1979 *Thurammina jurensis* FRANKE.- EXTON: 86, Taf. 8, Fig. 1
1981 *Thurammina jurensis* FRANKE.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.1, Fig. 1
1981 *Thurammina subfavosa* FRANKE.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.1, Fig. 3

Bemerkungen: Neben Individuen mit stark ausgeprägten (Taf. 5, Fig. 15, 17, 18) kommen auch solche mit wenig ausgebildeten Mündungsröhren vor (Taf. 5, Fig. 16), die bei einigen Autoren als "*subfavosa* FRANKE" abgetrennt werden. Beide Typen werden immer zusammen in ähnlicher Häufigkeit und mit Übergängen gefunden, sodaß sie beide zur selben Art gehören. Die agglutinierten Gehäuse zerfallen in verdünnter Essigsäure.
Vorkommen: In schwach bituminösen und bitumenfreien Gesteinen der *fibulatum*- (Chalhac, Ohmenhausen) und der *crassum*-Subzone (Achdorf, Aselfingen) und dem Oberen Toarcium (Achdorf, Aselfingen, Göppingen, Gomaringen, Weilheim/Teck) bis in das unterste Aalenium (Gomaringen; eigene Beobachtungen); meist häufig bis sehr häufig. BRUDER (1968: 29) glaubte noch irrtümlich, *Thurammina jurensis* (FRANKE) käme in der *bifrons*-Zone nicht vor.

Unterfamilie Hemisphaeramminae LOEBLICH & TAPPAN, 1961
Gattung *Hemisphaerammina* LOEBLICH & TAPPAN, 1957
Typusart: *Hemisphaerammina batalleri* LOEBLICH & TAPPAN, 1957

Hemisphaerammina subhemisphaerica (FRANKE, 1936)
(Taf. 5, Fig. 14)

?1862 *Rosalina polygona*, TERQ.- TERQUEM: 450, Taf. 6, Fig. 10 a, b
*1936 *Webbinella subhemisphaerica* n. sp.- FRANKE: 11, Taf. 1, Fig. 5

Bemerkungen: Bei dieser Art handelt es sich um sessile, feinsandig agglutinierte, flache, unregelmäßige Formen ohne sichtbare Mündung, die auf Muschel- und Brachiopodenschalen und in Ostracodenklappen der nichtbituminösen Fazies selten bis häufig gefunden werden. Wegen ihrer unregelmäßigen, unscheinbaren Gestalt fallen sie oft erst in Säurerückständen auf.
Vorkommen: Unteres Pliensbachium bis mittleres Toarcium; selten bis häufig in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt.

Familie Ammodiscidae REUSS, 1862
Unterfamilie Ammodiscinae REUSS, 1862
Gattung *Ammodiscus* REUSS, 1862
Typusart: *Ammodiscus infimus* BORNEMANN, 1874 (non: STRICKLAND, 1846)

Ammodiscus siliceus (TERQUEM, 1862)
(Taf. 5, Fig. 21 - 23)

* 1862 *Involutina silicea*, TERQ.- TERQUEM: 456, Taf. 6, Fig. 11 a, b
1863 *Involutina aspera*, TERQ.- TERQUEM: 221, Taf. 10, Fig. 21
1874 *Ammodiscus asper*, TERQUEM sp.- BORNEMANN: 729
1874 *Ammodiscus infimus* STRCKLD. sp.- BORNEMANN: 725, Taf. 18, Fig. 4 - 7; Taf. 19, Fig. 8
1891 *Ammodiscus incertus* (d'ORBIGNY).- CRICK & SHERBORN: 209, Taf. 1, Fig. 1
1893 *Ammodiscus infimus* STRICKL. sp.- SELLHEIM: 9, Taf. 1, Fig. 1 a, b
1936 *Ammodiscus infimus* (STRICKL.).- FRANKE: 15, Taf. 1, Fig. 14 a, b
e.p. 1937 *Ammodiscus incertus* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 130, Taf. 2B, Fig. 4; Taf. 3, Fig. 5a-c; Taf. 4, Fig. 4; Taf. 5, Fig. 5 a, b
1938 *Ammodiscus infimus* (STRICKLAND).- FAGGINGER-AUER: 24, Taf. 3, Fig. 33
1938 *Ammodiscus infimus* STRKL.- WICHER: Taf. 15, Fig. 2; Taf. 16, Fig. 1
1941 *Ammodiscus asper* (TERQUEM).- MACFADYEN: 15, Taf. 1, Fig. 7
1950 *Ammodiscus asper* (TERQUEM).- BARNARD: 351, Abb. 1 a, i, ii
1952 *Ammodiscus asper* (TERQUEM).- USBECK: 381, Taf. 14, Fig. 4
1952 *Ammodiscus incertus* (d'ORBIGNY).- USBECK: 381, Taf. 14, Fig. 5
1955 *Involutina aspera* TERQUEM.- TAPPAN: 38, Taf. 8, Fig. 10 - 13
e.p. 1955 *Involutina silicea* TERQUEM.- TAPPAN: 39, Taf. 9, Fig. 1 - 3
1959 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM).- BARNARD: 132, Taf. 11, Fig. 1 - 4
1959 *Ammodiscus incertus* (d'ORBIGNY).- DREXLER: 490, Taf. 20, Fig. 2
1960 *Ammodiscus incertus* (d'ORBIGNY).- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 129, Taf. 12, Fig. 11
1960 *Involutina aspera* TERQUEM.- BIZON: 4, Taf. 1, Fig. 1
1960 *Involutina silicea* TERQUEM.- BIZON: 4, Taf. 1, Fig. 2 a, b; Taf. 4, Fig. 1
1960 *Involutina silicea* TERQ.- ESPITALIE & SIGAL: 54, Taf. 1, Fig. 16
1961 *Involutina silicea* TERQUEM.- LE CALVEZ & LEFAVRAIS-RAYMOND: Taf. 1, Fig. 2
1961 *Involutina* sp.- SÉRONIE-VIVIEN, MAGNÉ & MALMOUSTIER: Taf. 1, Fig. 1
1961 *Ammodiscus infimus* (STRICKLAND).- TRIFONOVA: 273, Taf. 1, Fig. 2, 2 a
1961 *Ammodiscus* ex gr. *asper* (TERQUEM).- GERKE: 124, Taf. 6, Fig. 7 - 10; Taf. 8, Fig. 16
1967 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM).- DREYER: 508, Taf. 8, Fig. 1
1968 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM).- WELZEL: 5, Taf. 1, Fig. 11
1969 *Ammodiscus asper* (TERQUEM).- BROUWER: 24, Taf. 1, Fig. 6 - 9
1969 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM).- BROUWER: 24, Taf. 1, Fig. 10 - 11
1976 *Ammodiscus asper* (TERQUEM).- REK : Taf. 1, Fig. 19 - 21
1976 *Ammodiscus* cf. *incertus* (d'ORBIGNY).- KAEVER: 5, Taf. 1, Fig. 1 a, b
1977 *Ammodiscus asper* (TERQUEM).- HORTON & COLEMAN: Taf. 2, Fig. 8
1978 *Ammodiscus asper* (TERQUEM).- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 2
1979 *Ammodiscus asper* (TERQUEM).- EXTON: 3, Taf. 4, Fig. 2
1979 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM).- EXTON: 3, Taf. 4, Fig. 3
1979 *Ammodiscus tenuissimus* (GUMBEL).- EXTON: 4, Taf. 7, Fig. 1
1980 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM).- KOPIK: 26, Taf. 1, Fig. 1
1981 *Involutina aspera* TERQUEM.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 321, Taf. 1, Fig. 2 a, b
1981 *Involutina silicea* TERQUEM.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 322, Taf. 1, Fig. 3 a, b

Bemerkungen: Gröber (vermutlich faziesabhängig) agglutinierte Formen wurden als "*asper* TERQUEM" gesondert geführt. Es gibt jedoch alle Übergänge von "glatten" zu "rauhen" Formen. Im Unteren Sinemurium des Allgäu und in phosphoritisierten Ammonitenwohnkammern des obersten Pliensbachium findet sich nach eigenen Beobachtungen die Art mit agglutinierten Schwammnadeln. Die größten Individuen mit 5 - 6 mm Durchmesser kommen im Oberen Sinemurium (Gomaringen; eigenen Beobachtungen) und in der *apyrenum*-Subzone von Unterstürmig (eigene Beobachtung) vor. Im Unteren Toarcium ist die Art meist sehr kleinwüchsig und selten, im Oberen Sinemurium und Oberen Pliensbachium oft häufig bis sehr häufig und großwüchsig.

Vorkommen: Nach eigenen Beobachtungen Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium; aus dem Grenzbereich Unter-/Obertoarcium liegen wenige, kleine Individuen vor, die vermutlich auch zu dieser Art gehören könnten; selten bis häufig in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Unterstürmig.

Unterfamilie Tolypammininae CUSHMAN, 1928
Gattung *Tolypammina* RHUMBLER, 1895

Typusart: *Hyperammina vagans* BRADY, 1879

Tolypammina flagellum (TERQUEM, 1870)
(Taf. 5, Fig. 26)

* 1870 *Webbina flagellum*, TERQ.- TERQUEM: 273, Taf. 29, Fig. 30 [1870 b]
1895 *Nodosinella wedmoriensis*, sp. n.- CHAPMAN: 320, Taf. 11, Fig. 21-24
1936 *Hyperammina* sp.- FRANKE: 14, Taf. 1, Fig. 10
1937 *Saccorhiza ramosa* BRADY.- BARTENSTEIN & BRAND: 130, Taf. 1A, Fig. 2; Taf. 2A, Fig. 1; Taf. 3, Fig. 3; Taf. 4, Fig. 3; Taf. 5, Fig. 2
1941 *Tolypammina flagellum* (TERQUEM).- MACFADYEN: 16, Taf. 1, Fig. 8
1950 *Tolypammina flagellum* (TERQUEM).- BARNARD: 354, Abb. 1 b
1952 *Tolypammina flagellum* (TERQUEM).- USBECK: 384, Taf. 14, Fig. 9
1958 *Tolypammina flagellum* (TERQUEM).- BARNARD: Taf. 22, Fig. 3 - 4
1959 *Tolypammina flagellum* (TERQUEM).- BARNARD: 133, Taf. 11, Fig. 5
1968 *Tolypammina* cf. *flagellum* (TERQUEM).- WELZEL: 5, Taf. 1, Fig. 8
1969 *Tolypammina flagellum* (TERQUEM).- BROUWER: 25, Taf. 1, Fig. 22

Bemerkungen: Die Art wächst relativ gerade und verbreitert sich rasch. Sie ist meist auf Muschelschalen oder anderen Mikrofossilien aufgewachsen.
Vorkommen: Selten bis häufig in nichtbituminösen Sedimenten von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Holzmaden, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Hammerstadt, Wasseralfingen und Unterstürmig; Durchläufer im Lias und Dogger.

Tolypammina jurensis FRANKE, 1936
(Taf. 5, Fig. 25)

* 1936 *Tolypammina jurensis* n. sp.- FRANKE: 15, Taf. 1, Fig. 11
1947 *Tolypammina jurensis* FRANKE.- PAYARD: 58, Taf. 1, Fig. 22

Bemerkungen: Im Unteren Toarcium sehr selten auf Muschelschalen; das einzige Exemplar ist nur noch als pyritisierter Steinkern erhalten.
Vorkommen: Sehr selten in Dotternhausen; ein fragliches Exemplar liegt von Aselfingen vor. Nach eigenen Beobachtungen ist die Art im untersten Aalenium von Gomaringen häufiger.

Tolypammina sp.
(Taf. 5, Fig. 24)

Bemerkungen: Das einzige Individuum zeigt einen plattig verbreiterten Proloculus-Teil, durch den es sich von den oben beschriebenen Arten unterscheidet.
Vorkommen: In den nichtbituminösen Sedimenten von Dotternhausen; sehr selten in der höheren *tenuicostatum*-Zone.

Oberfamilie Hormosinacea HAECKEL, 1894
Familie Hormosinidae HAECKEL, 1894
Unterfamilie Reophacidae CUSHMAN, 1910
Gattung *Reophax* MONTFORT, 1808

Typusart: *Reophax scorpiurus* MONTFORT, 1808 (Holotyp verschollen)

Bemerkungen: Von BRÖNNIMANN & WHITTAKER (1980) wird ein Neotyp für die Art *Reophax scorpiurus* MONTFORT, 1808 (der Typusart der Gattung) aufgestellt. Die veränderte Diagnose der Gattung *Reophax* MONTFORT ist so eng gefaßt, daß fast alle typischen, fossilen *Reophax*-Arten entgegen dem langjährigen Gebrauch und nicht im Sinne der Regeln der ICZN zur Gattung *Hormosina* BRADY, 1879 gestellt werden müßten.

Dagegen sprechen außer den obengenannten Gründen: die bei BRÖNNIMANN & WHITTAKER (1980: Abb. 1 - 17) zu *Reophax* oder *Hormosina* gestellten Individuen zeigen insgesamt so wenig Unterschiede, daß sie unter Umständen der ökologischen Variationsbreite einer einzelnen Art entsprechen könnten. Eine nur etwas gröber agglutinierte *Hormosina* würde demnach zu einem *Reophax*. Grundsätzlich haben BRÖNNIMANN & WHITTAKER die Definition für *Reophax* zu eng gefaßt, sodaß sie in der Praxis im Sinne von BRÖNNIMANN & WHITTAKER nicht angewandt werden kann.

Reophax metensis FRANKE, 1936
(Taf. 5, Fig. 27 - 32, Abb. 20 a-f, j-n)

* 1936 *Reophax metensis* n. sp.- FRANKE: 19, Taf. 1, Fig. 17 a, b
1936 *Reophax scorpiurus* MTF. n. f. *liasica*.- FRANKE: 19, Taf. 1, Fig. 18
1936 *Reophax dentaliniformis* BRADY.- FRANKE: 19, Taf. 1, Fig. 20
e.p. 1937 *Reophax dentaliniformis* BRADY.- BARTENSTEIN & BRAND: 133, Taf. 1A, Fig. 4; Taf. 1B, Fig. 4, 5, 11
1937 *Reophax sterkii* HAEUSLER.- BARTENSTEIN & BRAND: 134, Taf. 2B, Fig. 2; Taf. 4, Fig. 6
1937 *Reophax scorpiurus* MONTFORT.- BARTENSTEIN & BRAND: 134, Taf. 4, Fig. 7; Taf. 5, Fig. 9
1955 *Reophax liasica* FRANKE.- TAPPAN: 36, Taf. 7, Fig. 15 - 19
1955 *Reophax metensis* FRANKE.- TAPPAN: 37, Taf. 7, Fig. 7 - 10
1968 *Reophax liasica* FRANKE.- WELZEL: 6, Taf. 1, Fig. 6
1968 *Reophax metensis* FRANKE.- WELZEL: 6, Taf. 1, Fig. 7
1976 *Reophax metensis* FRANKE.- HORTON & COLEMAN: Taf. 2, Fig. 12

Bemerkungen: Je nach Fazies, agglutiniertem Material oder Variation sieht die Art sehr unterschiedlich aus. Gemeinsam sind allen Individuen die rasch größer werdenden Kammern und die Kammerzahl mit 4 - 5. Im Oberen Pliensbachium kommen großwüchsige Individuen mit agglutinierten Schwammnadeln vor, im Unteren Toarcium solche mit agglutinierten Glimmerblättchen. Im Unterlias sind die Gehäuse feinsandig agglutiniert (vergl. HERMELIN 1983, wo die Variationsbreite einer einzigen rezenten *Reophax*-Art dargestellt wird).

Vorkommen: Auch nach eigenen Beobachtungen vom Unteren Hettangium (Tübingen) bis Unteres Oxfordium (Blumberg); im Unteren Toarcium selten bis sehr häufig in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Zell, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt. Massenvorkommen wurden vor dem Einsetzen eines bituminösen Tonmergelschiefers und in Bioturbationshorizonten inmitten der geschlossenen bituminösen Fazies beobachtet. Insgesamt sind die Individuen des Unteren Toarcium wesentlich kleinwüchsiger (Sauerstoffarmut , überdurchschnittliche Salinität ?) als im übrigen Jura. BRUDER (1968: 29) verwechselte *Lagenammina* mit *Reophax*. *Reophax metensis* FRANKE ist im Oberen Toarcium selten, *Lagenammina jurassica* (BARNARD) dagegen sehr häufig.

Reophax crispata (TERQUEM, 1866)
(Taf. 6, Fig. 1)

* 1866 *Nodosaria crispata*, TERQ.- TERQUEM: 476, Taf. 19, Fig. 9, 10 a-c, 11 a, b [1866 b]
1870 *Nodosaria agglutinans*, TERQ.- TERQUEM: 252, Taf. 29, Fig. 18 a, b [1870 b]
1875 *Dentalina agglutinans*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 26, Taf. 2, Fig. 3 a, b
e.p. 1937 *Reophax multilocularis* HAEUSLER.- BARTENSTEIN & BRAND: 133, Taf. 5, Fig. 8; Taf. 8, Fig. 8
1953 *Reophax homoagglutinans* nom. nov.- E. & I. SEIBOLD: 39

Bemerkungen: Die vorliegende Art unterscheidet sich von der vorhergehenden durch gerundetere, langsamer anwachsende Kammern.

Vorkommen: Sehr selten in Bioturbationshorizonten der bituminösen Fazies der *falciferum*-Zone von Gomaringen, Ohmenhausen und Holzmaden.

Reophax agglutinans (TERQUEM, 1866)
(Taf. 5, Fig. 33 - 35, Abb. 20 g-i)

? 1866 *Marginulina viciensis*, TERQ.- TERQUEM: 433, Taf. 17, Fig. 13 [1866 a]
* 1866 *Marginulina agglutinans*, TERQ.- TERQUEM: 433, Taf. 17, Fig. 14 a-c [1866 a]
? 1884 *Reophax polyeides* n. sp.- DEECKE: 19, Taf. 1, Fig. 2 - 2c
1937 *Reophax dentaliniformis* BRADY.- BARTENSTEIN & BRAND: 133, Taf. 1B, Fig. 6 - 10, 12 - 13
1955 *Reophax suevica* FRANKE.- TAPPAN: 37, Taf. 7, Fig. 7 - 10
1959 *Reophax metensis* FRANKE.- BARNARD: 135, Taf. 11, Fig. 11 - 12

Bemerkungen: Die Art ist langgestreckter als *Reophax metensis* FRANKE und wesentlich seltener.

Vorkommen: Selten in der oberen *tenuicostatum*-Zone, vor dem Einsetzen bituminöser Tonmergelschiefer, von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Holzmaden, Zell und Reichenbach.

Oberfamilie Lituolacea DE BLAINVILLE, 1827
Familie Haplophragmoididae MAYNC, 1952
Unterfamilie Haplophragmoidinae MAYNC, 1952
Gattung *Haplophragmoides* CUSHMAN, 1910

Typusart: *Nonionia canariensis* d'ORBIGNY, 1839

Haplophragmoides kingakensis TAPPAN, 1955
(Taf. 6, Fig. 3 - 5)

1937 *Haplophragmoides subglobosus* (SARS).- BARTENSTEIN & BRAND: 188, Taf. 4, Fig. 12
1937 *Haplophragmoides canariensis* (d'ORBIGNY).- BARTENSTEIN & BRAND: 189, Taf. 10, Fig. 46 a, b; Taf. 11A, Fig. 20 a-c
1955 *Haplophragmoides kingakensis* TAPPAN, n. sp.- TAPPAN: 43, Taf. 10, Fig. 1 - 6
1972 *Haplophragmoides kingakensis* TAPPAN.- NORLING: 43, Abb. 13B

Vorkommen: Nach eigenen Beobachtungen Lias - Malm, selten bis häufig; im Unteren Toarcium kleinwüchsig und selten, häufig jedoch vor dem Einsetzen bituminöser Tonmergelschiefer und in Bioturbationshorizonten der bituminösen Fazies der *falciferum*-Zone; Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Holzmaden, Heiningen, Weilheim/Teck, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt.

Gattung *Lituotuba* RHUMBLER, 1895

Typusart: *Serpula filum* SCHMID, 1867

Lituotuba irregularis TAPPAN, 1955
(Taf. 6, Fig. 2)

* 1955 *Lituotuba irregularis* TAPPAN, n. sp.- TAPPAN: 41, Taf. 9, Fig. 5 - 9
1968 *Lituotuba irregularis* TAPPAN.- WELZEL: 5, Taf. 1, Fig. 12

Vorkommen: Nur zwei Exemplare aus der nichtbituminösen *tenuicostatum*-Zone von Dotternhausen und ? Unterstürmig. Die Art wurde in der südfranzösischen *bifrons*-Zone in Tonmergelsteinen häufiger gefunden.

Unterfamilie Lituolinae DE BLAINVILLE, 1825
Gattung *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910

Typusart: *Spirolina agglutinans* d'ORBIGNY, 1846

Ammobaculites vetusta (TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
(Taf. 6, Fig. 6 - 9)

* 1875 *Haplophragmium vetustum*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 53, Taf. 4, Fig. 16 a-d
e.p. 1937 *Ammobaculites agglutinans* (d'ORBIGNY).- BARTENSTEIN & BRAND: 186, Taf. 4, Fig. 14; Taf. 5, Fig. 78
1952 *Ammobaculites* cf. *inconspicua* CUSHMAN & WATERS.- USBECK: 383, Taf. 14, Fig. 8
e.p. 1955 *Ammobaculites alaskensis* TAPPAN, n. sp.- TAPPAN: 43, Taf. 12, Fig. 2 - 3, 6 - 7
1955 *Ammobaculites vetusta* (TERQUEM and BERTHELIN).- TAPPAN: 45, Taf. 13, Fig. 1 - 3
1968 *Ammobaculites vetustus* (TERQUEM & BERTHELIN).- WELZEL: 7, Taf. 1, Fig. 10
e.p. 1969 *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM).- BROUWER: 25, Taf. 1, Fig. 1 - 2
1977 *Ammobaculites vetusta* (TERQUEM & BERTHELIN).- HORTON & COLEMAN: Taf. 2, Fig. 6

Bemerkungen: Diese Art ist sehr kleinwüchsig, schlank und durch einen kleinen Spiralteil ausgezeichnet.

Vorkommen: Im Unteren Toarcium in der ganzen *tenuicostatum*-Zone und in bituminösen Tonmergelschiefern der *falciferum*- und *bifrons*-Zone; immer selten in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig. Die Reichweite im übrigen Lias ist nicht sicher bekannt.

Ammobaculites fontinensis (TERQUEM, 1870)
(Taf. 6, Fig. 10)

* 1870 *Haplophragmium fontinense*, TERQ.- TERQUEM: 235, Taf. 24, Fig. 29 - 30 [1870 b]
1936 *Ammobaculites fontinensis* (TERQ.).- FRANKE: 127, Taf. 12, Fig. 24
1937 *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 186, Taf. 5, Fig. 79 a, b; Taf. 6, Fig. 43; Taf. 8, Fig. 37 a-d; Taf. 10, Fig. 44; Taf. 11B, Fig. 27; Taf. 12A, Fig. 21 a, b; Taf. 13, Fig. 22

1938 *Ammobaculites fontinensis* TERQUEM.- FAGGINGER-AUER: 28, Taf. 4, Fig. 74
1959 *Ammobaculites fontinensis* TERQUEM.- ZIEGLER: 98, Taf. 1, Fig. 21
1966 *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM).- LINDENBERG: 470, Taf. 51, Fig. 5 - 8
1976 *Ammobaculites fontiensis* (TERQUEM).- KAEVER: 7, Taf. 1, Fig. 8
1981 *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM).- BIELECKA & STYK: Taf. 1, Fig. 13

Bemerkungen: Diese Art ist etwas großwüchsiger als die vorgehende; der Spiralteil ist gegenüber dem geradegestreckten Teil stärker entwickelt.

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten ab der oberen *tenuicostatum*-Zone, vor allem in wenig bituminösen Tonmergelschiefern und Bioturbationshorizonten, von Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Holzmaden, Heiningen und Reichenbach. Die Art reicht vom Oberen Pliensbachium bis mindestens zum Bajocium. Ein Massenvorkommen wurde in der Probe Hammerstadt 60 C im untersten Aalenium entdeckt.

Unterfamilie Ammomarginulininae PODOBINA, 1978

Gattung *Ammomarginulina* WIESNER, 1931

Typusart: *Ammomarginulina ensis* WIESNER, 1931

Ammomarginulina infrajurensis (TERQUEM, 1870)

(Taf. 6, Fig. 11)

* 1870 *Haplophragmium infrajurense*, TERQ.- TERQUEM: 235, Taf. 24, Fig. 27 - 28 a, b [1870 b]
1937 *Ammomarginulina infrajurensis* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 187, Taf. 6, Fig. 42; Taf. 8, Fig. 39; Taf. 12A, Fig. 23 a, b; Taf. 13, Fig. 24 a, b
1941 *Ammomarginulina infrajurensis* (TERQUEM).- FRENTZEN: 365, Taf. 7, Fig. 10 - 11
? 1959 *Ammobaculites haeusleri* nov. sp.- ZIEGLER: 91, Taf. 1, Fig. 16 - 17
1962 *Ammomarginulina infrajurensis* (TERQUEM).- BRAND & FAHRION: 154, Taf. 20, Fig. 12
? 1962 *Frankeina* sp.- BRAND & FAHRION: 154, Taf. 20, Fig. 41
1966 *Ammopalmula infrajurensis* (TERQUEM).- LINDENBERG: 465, Taf. 51, Fig. 4 (1 - 3 ?), Abb. 3 - 5
e.p. 1969 *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM).- BROUWER: 25, Taf. 1, Fig. 3
1971 *Ammopalmula infrajurensis* (TERQUEM).- WERNLI: 312, Taf. 1, Fig. 17; Taf. 10
1980 *Ammopalmula infrajurensis* (TERQUEM).- BIELECKA, STYK, PAZDRO & KOPIK: 115, Taf. 24, Fig. 4
1981 *Ammopalmula infrajurensis* (TERQUEM).- BIELECKA & STYK: Taf. 1, Fig. 14

Bemerkungen: Nicht zu dieser Art werden dreikantige Exemplare gerechnet, die z. B. LINDENBERG (1966) abbildet und die nur im Dogger vorkommen.

Vorkommen: Oberes Untertoarcium; selten in Aselfingen, Achdorf, Reutlingen, Holzmaden und Heiningen; an schwächer bituminöse Horizonte und bitumenfreie Sedimente gebunden; Reichweite bis zum Unteren Oxfordium (WERNLI 1971).

Familie Haplophragmiidae EIMER & FICKERT, 1899

Gattung *Haplophragmium* REUSS, 1860

Typusart: *Spirolina aequalis* ROEMER, 1841

Haplophragmium pictonicum BERTHELIN, 1879

* 1879 *Haplophragmium pictonicum*, sp. nov.- BERTHELIN: 26, Taf. 1, Fig. 1 - 2

Bemerkungen: Die Art ist sehr großwüchsig und plump. Wegen ihrer unregelmäßigen und dickwandigen Ausbildung ist der Kammerbau nur im Dünnschliff zu erkennen. Exemplare finden sich in den Siebfraktionen größer 400 Mikrometer. Die Art ist in der *hawskerense*-Subzone von Chalhac viel häufiger und regelmäßiger zu finden als in gleichaltrigen Schichten von Ohmenhausen (eigene Beobachtungen). Bei Individuen von Ohmenhausen wurden Gehäuse festgestellt, die Klappen adulter und großwüchsiger *Ogmoconcha*-Arten agglutiniert hatten.

Vorkommen: Untere und mittlere *spinatum*-Zone von Chalhac (häufig), Ohmenhausen und Unterstürmig (selten). Da diese Art im Unteren Toarcium nicht mehr vorkommt und auf das Pliensbachium beschränkt ist, wird sie hier nicht weiter behandelt.

Superfamilie Trochamminacea SCHWAGER, 1877
Familie Trochamminidae SCHWAGER, 1877
Unterfamilie Trochammininae SCHWAGER, 1877
Gattung *Trochammina* PARKER & JONES, 1859

Typusart: *Nautilus inflatus* MONTAGU, 1808

Trochammina sablei TAPPAN, 1955
(Taf. 6, Fig. 21)

1937 *Haplophragmoides emaciatus* (BRADY).- BARTENSTEIN & BRAND: 188, Taf. 5, Fig. 73
*1955 *Trochammina sablei* TAPPAN, n. sp.- TAPPAN: 50, Taf. 14, Fig. 6 - 9

Bemerkungen: Eine kleine, auf der Mündungsseite weitnablige Art.
Vorkommen: Immer seltener Durchläufer im Unteren Toarcium in Mössingen, Gomaringen, Holzmaden, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Trochammina topagorukensis TAPPAN, 1955
(Taf. 6, Fig. 19 - 20, 22 - 24)

1937 *Haplophragmoides* sp.- BARTENSTEIN & BRAND: 188, Taf. 1 A, Fig. 20 a, b
1937 *Trochammina globigeriniformis* (PARKER & JONES).- BARTENSTEIN & BRAND: 189, Taf. 1 A, Fig. 21; Taf. 4, Fig. 13; Taf. 5, Fig. 76
1952 *Trochammina* cf. *squammata* JONES & PARKER.- USBECK: 377, Taf. 15, Fig. 14
*1955 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN, n. sp. - TAPPAN: 51, Taf. 14, Fig. 10 - 11
1969 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN.- BROUWER: 26, Taf. 1, Fig. 28 - 30
1977 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN.- HORTON & COLEMAN: Taf. 2, Fig. 10 - 11
1981 *Trochammina gryci* TAPPAN.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.1.1 Fig. 4, 6
1983 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN.- LØFALDLI & NAGY: 101, Taf. 2, Fig. 5 - 6

Bemerkungen: Die Art ist hochgewunden und nicht so kleinwüchsig wie die vorhergehende.
Vorkommen: Im Unteren Taorcium selten bis häufig; sehr häufig in Bioturbationshorizonten der *falciferum*-Zone und vor dem Einsetzen bituminöser Tonmergelschiefer in der *tenuicostatum*-Zone; Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Holzmaden, Heiningen, Weilheim/Teck, Reichenbach und Hammerstadt.

Trochammina occulta (BACH, 1959)
(Taf. 6, Fig. 25 - 27)

1937 *Trochammina squammata* JONES & PARKER.- BARTENSTEIN & BRAND: 190, Taf. 6, Fig. 41; Taf. 11 B, Fig. 29; Taf. 15 C, Fig. 22 a, b
1947 *Trochammina* sp.- PAYARD: 60, Taf. 1
v*1959 *Choffatella occulta* n. sp. (BACH).- BACH, HAGENMEYER & NEUWEILER: 429, Taf. 21, Fig. 2, Abb. 1, Fig. 7 a, b
1960 *Trochammina occulta* BACH.- G. & J. J. BIZON: 143
1960 *Valvulina ? fusca* (WILLIAMSON).- LUTZE: 447, Taf. 28, Fig. 4

Bemerkungen: Die meist seltenen Untertoarcium-Individuen sind großwüchsiger als die vorigen *Trochammina*-Arten. Sie sitzen immer auf Muschelschalen oder Seeigelstacheln. Ihr Baumaterial ist überwiegend organisch, die Gehäuse sehr dünn, oft plattgedrückt und im Inneren bräunlich gefärbt. Wegen der sessilen Lebensweise muß die Zugehörigkeit zur Gattung *Trochammina* an besser erhaltenem Material später überprüft werden.
Vorkommen: Oberes Sinemurium bis Callovium; im Unteren Toarcium vor allem in der *tenuicostatum*-Zone, meist vor dem Einsetzen bituminöser Tonmergelschiefer, von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Zell, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen. Ein Massenvorkommen wurde in der *levesquei*-Zone, *aalensis*-Subzone Gomaringens im schwach bituminösen Tonmergelstein entdeckt.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27273.

Oberfamilie Verneuilinacea CUSHMAN, 1911
Familie Ataxophragmiidae SCHWAGER, 1877
Unterfamilie Verneuilininae CUSHMAN, 1911
Gattung *Verneuilinoides* LOEBLICH & TAPPAN, 1949

Typusart: *Verneuilina schizea* CUSHMAN & ALEXANDER, 1930

Verneuilinoides mauritii (TERQUEM, 1866)
(Taf. 6, Fig. 28 - 29)

*1866 *Verneuilina mauritii*, TERQ.- TERQUEM: 448, Taf. 18, Fig. 18 a, b [1866 a]
1866 *Verneuilina georgiae*, TERQ.- TERQUEM: 448, Taf. 18, Fig. 19 a, b [1866 a]
1936 *Verneuilina mauritii* TERQUEM.- FRANKE: 126, Taf. 12, Fig. 22 - 23
1937 *Verneuilina mauritii* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 183, Taf. 1 A, Fig. 22
1952 *Verneuilina mauritii* TERQUEM.- USBECK: 385, Taf. 14, Fig. 10
1960 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM).- BIZON: 4, Taf. 1, Fig. 3 a, b; Taf. 4, Fig. 10
1967 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM).- DREYER: Taf. 8, Fig. 2
1969 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM).- BROUWER: 26, Taf. 2, Fig. 2 - 4
1979 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM).- EXTON: 8, Taf. 1, Fig. 4
1979 *Verneuilinoides tryphaera* LOEBLICH & TAPPAN.- COLEMAN: Taf. 1, Fig. 21 [1979 a]
1980 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM).- BIELECKA, STYK, PAZDRO & KOPIK: 118, Taf. 25, Fig. 3
1981 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM).- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.1., Fig. 5, 10
1981 *Verneuilinoides tryphaera* LOEBLICH & TAPPAN.- COLEMAN: Taf. 6.2.1., Fig. 17
1981 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM).- BIELECKA & STYK: Taf. 1, Fig. 23

Vorkommen: Zwei Exemplare aus der *tenuicostatum*-Zone von Gomaringen sind bekannt. Die Art ist im Oberen Sinemurium (*obtusum*- bis *raricostatum*-Zone) von Gomaringen viel häufiger zu finden.

Familie Placopsilinidae RHUMBLER, 1913
Unterfamilie Placopsilininae RHUMBLER, 1913
Gattung *Subbdelloidina* FRENTZEN, 1944
Typusart: *Subbdelloidina haeusleri* FRENTZEN, 1941

Subbdelloidina scorpionis (d'ORBIGNY, 1850)
(Taf. 6, Fig. 12 - 15)

*1850 *Placopsilina scorpionis* d'ORBIGNY.- d'ORBIGNY: 259
1863 *Placopsilina serpentina*, TERQ.- TERQUEM: 181, Taf. 7, Fig. 18
1866 *Placopsilina scorpionis*, d'ORB.- TERQUEM: 421, Taf. 16, Fig. 2 [1866 a]
1866 *Placopsilina prolifer*, TERQ.- TERQUEM: 493, Taf. 20, Fig. 24 [1866 b]
1866 *Placopsilina annulata*, TERQ.- TERQUEM: 495, Taf. 20, Fig. 29 [1866 b]
1876 *Placopsilina polypiarum*, TERQUEM.- TERQUEM: 483, Taf. 15, Fig. 10 - 11
1936 *Reophax complanata* n. sp.- FRANKE: 20, Taf. 1, Fig. 23

Bemerkungen: Immer auf Bivalven-Schalen vorgefunden.
Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone und selten bis sehr häufig in der *fibulatum*-Subzone von Achdorf, Dotternhausen, Ohmenhausen, Heiningen und Hammerstadt; auch in Ammonitenwohnkammern der *variabilis*-Zone von Weilheim/Teck.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27272.

Oberfamilie Textulariacea EHRENBERG, 1839
Familie Textulariidae EHRENBERG, 1839
Unterfamilie Textulariinae EHRENBERG, 1839
Gattung *Textularia* DEFRANCE in DE BLAINVILLE, 1824
Typusart: *Textularia sagittula* DEFRANCE in DE BLAINVILLE, 1824

Textularia areoplecta TAPPAN, 1955
(Taf. 6, Fig. 16 - 18)

*1955 *Textularia areoplecta* areoplecta TAPPAN, n. sp.- TAPPAN: 47, Taf. 13, Fig. 13, 14 a, b, 15 - 16

Bemerkungen: Die meist schlechte oder verdrückte Erhaltung der kleinwüchsigen, mit Glimmer oder Quarz agglutinierten Gehäuse läßt oft kaum mehr die Zweizeiligkeit erkennen.
Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer; kommt auch in bituminösen Tonmergelschiefern vor; Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Holzmaden, Reichenbach, Hammerstadt; vereinzelt auch im Oberen Pliensbachium und Oberen Toarcium (eigene Beobachtungen).

Unterordnung Miliolina DELAGE & HÉROUARD, 1896
Oberfamilie Cornuspiracea SCHULTZE, 1854
Familie Cornuspiridae SCHULTZE, 1854
Unterfamilie Cornuspirinae SCHULTZE, 1854
Gattung *Cyclogyra* WOOD, 1842

Typusart: *Cyclogyra multiplex* WOOD, 1842

Cyclogyra orbicula (TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
(Taf. 6, Fig. 31)

* 1875 *Spirillina orbicula*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 17, Taf. 1, Fig. 12 a-c
1886 *Cornuspira involvens*, REUSS.- BURBACH: 497, Taf. 5, Fig. 1 [1886 b]
1886 *Cornuspira numismalis*, TERQ. et BERTH.- BURBACH: 498, Taf. 5, Fig. 2 [1886 b]
e.p. 1937 *Cornuspira orbicula* (TERQUEM & BERTHELIN).- BARTENSTEIN & BRAND: 131, Taf. 1A, Fig. 3 a, b; Taf. 1B, Fig. 3; Taf. 2A, Fig. 3 a, b; Taf. 2B, Fig. 5; Taf. 3, Fig. 14; Taf. 4, Fig. 9; Taf. 5, Fig. 7; Taf. 6, Fig. 6 a, b
1968 *Cyclogyra liasina* (TERQUEM).- WELZEL: 7, Taf. 1, Fig. 14
1979 *Cyclogyra liasina* (TERQUEM).- COLEMAN: Taf. 2, Fig. 1

Bemerkungen: Windungen niedriger und zahlreicher als bei der nachfolgend beschriebenen Art.
Vorkommen: In pyritreichen Horizonten der *tenuicostatum*-Zone selten in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Holzmaden, Zell, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen; Reichweite: Unterer Lias - Oberer Dogger.

Cyclogyra infima (STRICKLAND, 1846)
(Taf. 6, Fig. 30)

* 1846 *Orbis infimus* STRICKLAND.- STRICKLAND: 31, Textfig. a
1938 *Cornuspira liasina* TERQ.- WICHER: Taf. 15, Fig. 11
1952 *Spirillina infima* (STRICKLAND).- BARNARD: 905, Textfig. 1 - 3

Bemerkungen: Die Art ist durch weniger Windungen als die vorige Art gekennzeichnet; leichte Einschnürungen sind vorhanden.
Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone, in pyritreichen Sedimenten, von Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Ohmenhausen, Göppingen und Reichenbach.

Familie Nubeculariidae JONES, 1875
Unterfamilie Nubeculariinae JONES, 1875
Gattung *Nubeculinella* CUSHMAN, 1930

Typusart: *Nubeculinella bigoti* CUSHMAN, 1930

Nubeculinella infraoolithica (TERQUEM, 1870)
(Taf. 6, Fig. 32 - 35)

? 1860 *Nubecularia tibia*, var. nov.- JONES & PARKER: 455, Taf. 20, Fig. 48 - 51
* 1870 *Webbina infraoolithica*, TERQ.- TERQUEM: 271, Taf. 29, Fig. 19 - 26 [1870 a]
1875 *Nodosaria*.- TERQUEM & BERTHELIN: 18, Taf. 1, Fig. 14 a-f
1908 *Ophtalmidium oolithicum*.- GAUB: 587, Abb. 1 - 3
1908 *Nubecularia tibia* PARKER a. JONES.- ISSLER: 43, Taf. 1, Fig. 20 - 24
1908 *Ophtalmidium walfordi* HÄUSLER.- ISSLER: 43, Taf. 1, Fig. 15 - 19
1931 *Nubeculinella infraoolithica* TERQ.- BERZ: Taf. 1, Fig. 3 - 4
1932 *Nodobacularia bulbifera* nov. spec.- PAALZOW: 96, Taf. 5, Fig. 4 - 6
1932 *Nubeculinella infraoolithica* TERQUEM.- PAALZOW: 98, Taf. 5, Fig. 1 - 2
1937 *Nubeculinella infraoolithica* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 180, Taf. 6, Fig. 38; Taf. 8, Fig. 35 a-f; Taf. 14B, Fig. 18 a, b; Taf. 14C, Fig. 15; Taf. 15B, Fig. 5 a-d
1941 *Nubeculinella infraoolithica* (TERQUEM).- FRENTZEN: 359, Taf. 6, Fig. 4 - 6
1941 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- MACFADYEN: 25, Taf. 1, Fig. 15 - 17
1949 *Ophtalmidium walfordi* HAEUSLER.- WOOD & BARNARD: 91, Abb. 4
1960 *Nubeculinella infraoolithica* (TERQUEM).- LUTZE: 494, Taf. 33, Fig. 15
1962 *Nubeculinella infraoolithica* (TERQUEM).- KLINGLER: 117, Taf. 15, Fig. 63, Tab. 7 - 8

1962 *Nubeculinella tibia* var. *bulbifera* (PAALZOW).- ADAMS: 164, Taf. 23, Fig. 10 - 13
1962 *Nubeculinella tibia* var. *bacularis* (ISSLER).- ADAMS: 165, Taf. 23, Fig. 14, 17 - 19
1968 *Nodobacularia tibia* (JONES & PARKER).- WELZEL: 10, Taf. 1, Fig. 15
1976 *Nubeculariella infraoolithica* (TERQUEM).- KAEVER: 11, Taf. 2, Fig. 4
1981 *Nubeculinella infraoolithica* (TERQUEM).- BIELECKA & STYK: Taf. 1, Fig. 24

Bemerkungen: Hierher werden sessile und freie Formen gerechnet. Die Art ist sehr variabel. Oft findet man im Toarcium nur Fragmente.

Vorkommen: In der *tenuicostatum*-Zone, in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone häufig bis sehr häufig, vor allem in Schillagen und auch in den Stromatolithenlagen der *thouarsense*-Zone; Chalhac, Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Weilheim/Teck, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt; Reichweite: Pliensbachium bis Oxfordium.

Familie Ophtalmiidae WIESNER, 1920
Unterfamilie Ophtalmiinae WIESNER, 1920
Gattung *Ophtalmidium* KÜBLER & ZWINGLI, 1870

Typusart: *Oculina liasica* KÜBLER & ZWINGLI, 1866

Ophtalmidium carinatum (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 6, Fig. 37)

?1866 *Oculina porosa*.- KÜBLER & ZWINGLI: 12, Taf. 2, Fig. 6
*1866 *Oculina carinata*.- KÜBLER & ZWINGLI: 14, Taf. 2, Fig. 19
1866 *Oculina nucleus*.- KÜBLER & ZWINGLI: 14, Taf. 2, Fig. 20
?1870 *Ophtalmidium porosum*.- KÜBLER & ZWINGLI: 14, Taf. 2, Fig. 7
1870 *Ophtalmidium carinatum*.- KÜBLER & ZWINGLI: 16, Taf. 2, Fig. 1 - 12 (Bajocien), 6 (Callovien)
1874 *Spiroloculina infraoolithica*, TERQ.- TERQUEM: 323, Taf. 34, Fig. 1 - 30; Taf. 35, Fig. 1 - 12
1874 *Quinqueloculina gibberula*, TERQ.- TERQUEM: 333, Taf. 36, Fig. 17 a, b
1874 *Quinqueloculina inconstans*, TERQ.- TERQUEM: 333, Taf. 36, Fig. 18 - 20; Taf. 37, Fig. 1 - 12
1875 *Spiroloculina longiscata*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 78, Taf. 6, Fig. 8 - 9
1875 *Spiroloculina concentrica*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 80, Taf. 7, Fig. 1 - 4
1875 *Spiroloculina centrata*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 83, Taf. 7, Fig. 5 a-f
1886 *Spiroloculina concentrica*, TERQ. et BERTH.- BURBACH: 501, Taf. 5, Fig. 19 - 23 [1886 b]
1887 *Spiroloculina concentrica* T. u. B.- HAEUSLER: 194, Taf. 7, Fig. 38, 41
1887 *Ophtalmidium carinatum* K. u. Z.- HAEUSLER: 194, Taf. 7, Fig. 39 - 40, 43 - 45, 47 - 51
1903 *Spiroloculina concentrica* TERQ. et BERTH.- SCHICK: 156, Taf. 6, Fig. 24
1908 *Spiroloculina concentrica* TERQUEM et BERTHELIN.- ISSLER: 45, Taf. 1, Fig. 30 - 32
1932 *Spirophtalmidium tenuissimum* nov. spec.- PAALZOW: 100, Taf. 5, Fig. 11 - 13
1936 *Spirophtalmidium concentricum* TERQ. & BERTH.- FRANKE: 123, Taf. 12, Fig. 15, 17
1937 *Spirophtalmidium concentricum* (TERQUEM & BERTHELIN).- BARTENSTEIN & BRAND: 181, Taf. 2B, Fig. 37 - 38; Taf. 4, Fig. 16; Taf. 5, Fig. 71 a, b; Taf. 8, Fig. 36; Taf. 13, Fig. 21; Taf. 15A, Fig. 39 a, b
1937 *Spiroloculina aspera* TERQUEM & BERTHELIN.- BARTENSTEIN & BRAND: 182, Taf. 4, Fig. 15
1937 *Spiroloculina antillarum* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 182, Taf. 5, Fig. 70
1941 *Spirophtalmidium concentricum* TERQUEM et BERTHELIN.- FRENTZEN: 359, Taf. 6, Fig. 7
1941 *Ophtalmidium carinatum* (KÜBLER and ZWINGLI).- MACFADYEN: 23, Taf. 1, Fig. 12
1947 *Ophtalmidium macfadyeni* sp. nov.- WOOD & BARNARD: 92, Taf. 9, Fig. a - g
1947 *Ophtalmidium carinatum* (KÜBLER and ZWINGLI).- WOOD: 462, Taf. 39, Fig. c - h; Taf. 30, Fig. 2 - 3
1959 *Ophtalmidium carinatum* ZWINGLI & KÜBLER.- ZIEGLER: 100, Taf. 5, Fig. 15
1959 *Spirophtalmidium concentricum* (TERQUEM & BERTHELIN).- ZIEGLER: 100, Taf. 5, Fig. 7
1960 *Ophtalmidium* cf. *carinatum michalskii* (WISNIOWSKI).- LUTZE: 484, Taf. 28, Fig. 23
1961 *Ophtalmidium carinatum* KÜBLER & ZWINGLI.- PIETRZENUK: 56, Taf. 9, Fig. 5
1968 *Ophtalmidium carinatum* (KÜBLER & ZWINGLI).- WELZEL: 9, Taf. 3, Fig. 1
1969 *Ophtalmidium carinatum* (KÜBLER & ZWINGLI).- BROUWER: 27, Taf. 2, Fig. 8
1970 *Spirophtalmidium* sp. 1 - 2.- RUGET & SIGAL: 103, Taf. 6, Fig. 31 - 32, 35 - 36
1970 *Spirophtalmidium* cf. *concentricum* TERQUEM et BERTHELIN.- RUGET & SIGAL: 103, Taf. 6, Fig. 33 - 34
1972 *Ophtalmidium carinatum terquemi* PAZDRO: 538, Taf. 33, Fig. 1 - 4, Abb. 4 a, 5, 7
1972 *Ophtalmidium carinatum agglutinans* PAZDRO.- PAZDRO: 538, Taf. 33, Fig. 5 - 6, Abb. 4 b, c

1976 *Ophtalmidium concentricum* (TERQ., BERTH.).- REK: Taf. 1, Fig. 2
1978 *Ophtalmidium carinatum* KÜBLER & ZWINGLI.- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 5
1978 *Spiroloculina incipicata* WOOD & BARNARD.- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 5
1979 *Ophtalmidium* sp. 1 var.- EXTON: 9, Taf. 4, Fig. 7; Taf. 15, Fig. 6
1979 *Ophtalmidium carinatum* (KÜBLER & ZWINGLI).- HAIG: 210, Abb. 2/4-5
1979 *Spirophtalmidium concentricum* (TERQUEM & BERTHELIN).- COLEMAN: 18, Taf. 2, Fig. 15
1980 *Ophtalmidium carinatum agglutinans* PAZDRO.- BIELECKA, STYK, PAZDRO & KOPIK: 19, Taf. 25, Fig. 4 - 6
1980 *Ophtalmidium carinatum marginatum* (WIŚNIOWSKI).- BIELECKA, STYK, PAZDRO & KOPIK: 119, Taf. 25, Fig. 7 - 8
1980 *Ophtalmidium carinatum porai* PAZDRO.- BIELECKA, STYK, PAZDRO & KOPIK: 119, Taf. 25, Fig. 9 - 10
1980 *Ophtalmidium carinatum terquemi* PAZDRO.- BIELECKA, STYK, PAZDRO & KOPIK: 120, Taf. 25, Fig. 11 - 13
1980 *Spirophtalmidium* sp. 1 und 3.- PENN, DINGWALL & KNOX: Taf. 5, Fig. 18, 21 - 23
1981 *Ophtalmidium carinatum agglutinans* PAZDRO.- BIELECKA & STYK: Taf. 1, Fig. 25
1981 *Ophtalmidium concentricum* (TERQUEM and BERTHELIN).- REK: 351, Taf. 32, Fig. 1 - 10; Taf. 33, Fig. 1 - 2; Taf. 35, Fig. 1 - 4, Abb. 2, 18
1982 *Spirophtalmidium concentricum* (TERQUEM and BERTHELIN).- COLEMAN: Taf. 1, Fig. 28

Bemerkungen: Die Art ist wegen ihrer Unscheinbarkeit, teilweise schlechter und unterschiedlicher Erhaltung mit verschiedenen Namen belegt worden. Die unnötige Aufspalterei bei TERQUEM und TERQUEM & BERTHELIN ist unverständlich.

Vorkommen: Im Unteren Toarcium immer selten und kleinwüchsig in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen und Göppingen; Reichweite: Unteres Sinemurium bis Callovium.

Ophtalmidium liasicum (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 6, Fig. 36)

*1866 *Oculina liasica*.- KÜBLER & ZWINGLI: 11, Taf. 1, Fig. 24
1870 *Ophtalmidium liasicum*.- KÜBLER & ZWINGLI: 11, Taf. 1, Fig. 11 (Jurensis-Mergel)
1886 *Ophtalmidium orbiculare*, nov. spec.- BURBACH: 499, Taf. 5, Fig. 3 - 6 [1886 b]
1886 *Ophtalmidium ovale*, nov. spec.- BURBACH: 499, Taf. 5, Fig. 7 - 12 [1886 b]
1886 *Spiroloculina simplex*, nov. spec. (?).- BURBACH: 500, Taf. 5, Fig. 15 [1886 b]
1886 *Spiroloculina lateseptata*, nov. spec.- BURBACH: 501, Taf. 5, Fig. 16 - 18 [1886 b]
1903 *Spiroloculina carinatum* KÜBLER u. ZWINGLI.- SCHICK: 156, Taf. 6, Fig. 23
1908 *Ophtalmidium liasicum* KÜBLER & ZWINGLI.- ISSLER: 44, Taf. 1, Fig. 26 - 29
1936 *Ophtalmidium orbiculare* BURB.- FRANKE: 122, Taf. 12, Fig. 12
1936 *Ophtalmidium ovale* BURB.- FRANKE: 123, Taf. 12, Fig. 13
1936 *Ophtalmidium lateseptatum* (BURB.).- FRANKE: 124, Taf. 12, Fig. 14
1937 *Ophtalmidium ovale* BURBACH.- BARTENSTEIN & BRAND: 181, Taf. 4, Fig. 18
1937 *Ophtalmidium orbiculare* BURBACH.- BARTENSTEIN & BRAND: 181, Taf. 2A, Fig. 22; Taf. 4, Fig. 17
1947 *Ophtalmidium liasicum* (KÜBLER and ZWINGLI).- WOOD & BARNARD: 84, Abb. 1
1947 *Ophtalmidium liasicum* (KÜBLER and ZWINGLI).- WOOD: 461, Taf. 29, Fig. a; Taf. 30, Fig. 1
1961 *Ophtalmidium orbiculare* BURBACH.- PIETRZENUK: 55, Taf. 9, Fig. 6
1966 *Praeophtalmidium orbiculare* (BURBACH).- KNAUFF: 101, Taf. 6, Fig. 1 - 34; Taf. 7, Fig. 35 - 75, Abb. 1
1968 *Ophtalmidium orbiculare* BURBACH.- WELZEL: 9, Taf. 3, Fig. 2
1968 *Ophtalmidium ovale* BURBACH.- WELZEL: 8, Taf. 3, Fig. 3
1968 *Ophtalmidium nubeculariformis* HAEUSLER.- WELZEL: 9, Taf. 3, Fig. 4
1969 *Ophtalmidium orbiculare* BURBACH.- BROUWER: 27, Taf. 2, Fig. 9 - 10
1970 *Spirophtalmidium* sp. 3.- RUGET & SIGAL: 103, Taf. 6, Fig. 41 - 42
1976 *Ophtalmidium orbiculare* (BURBACH).- REK: Taf. 1, Fig. 1
1976 *Ophtalmidium concentricum* (TERQ. & BERTH.).- KAEVER: 12, Taf. 2, Fig. 5
1978 *Ophtalmidium orbiculare* BURBACH.- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 3 - 4
1979 *Ophtalmidium liasicum* (KÜBLER and ZWINGLI).- EXTON: 8, Taf. 15, Fig. 2
1981 *Spiroloculina* sp.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.1., Fig. 9, 12, 13
1981 *Cornuloculina orbiculare* (BURBACH).- REK: 355, Taf. 33, Fig. 6 - 12, Abb. 19
1981 *Ophtalmidium orbiculare* BURBACH.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 325, Taf. 1, Fig. 7

Vorkommen: Im Unteren Toarcium sehr selten, häufig vor allem im obersten Pliensbachium, unter der Basis des Toarciums; Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen; Reichweite: Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27274.

Unterordnung Lagenina DELAGE & HÉROUARD, 1896
Oberfamilie Nodosariacea EHRENBERG, 1838
Familie Nodosariidae EHRENBERG, 1838
Unterfamilie Nodosariinae EHRENBERG, 1838
Gattung *Nodosaria* LAMARCK, 1812

Typusart: *Nautilus radicula* LINNÉ, 1758

Unskulptierte Arten

Nodosaria caudata FRENTZEN, 1941
(Taf. 7, Fig. 4 - 5)

*1941 *Nodosaria caudata* nov. spec.- FRENTZEN: 317, Taf. 2, Fig. 22 a, b

Bemerkungen: Je nach Erhaltung sind die Einschnürungen an den Kammerwänden stärker oder schwächer.
Vorkommen: Selten ab der oberen *tenuicostatum*-Zone bis zum Oberen Toarcium in Weilheim/Teck und Reichenbach.

Nodosaria regularis TERQUEM, 1862
(Taf. 7, Fig. 2 - 3)

*1862 *Nodosaria regularis*, TERQ.- TERQUEM: 436, Taf. 5, Fig. 12
1875 *Nodosaria simplex*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 19, Taf. 1, Fig. 16 a-c
1875 *Nodosaria claviformis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 19, Taf. 1, Fig. 17
1876 *Nodosaria radicula*, LINNAEUS.- BLAKE in TATE & BLAKE: 456, Taf. 18, Fig. 17
1936 *Nodosaria primitiva* K. & ZW.- FRANKE: 43, Taf. 4, Fig. 4
1936 *Nodosaria claviformis* TERQ.- FRANKE: 43, Taf. 4, Fig. 5
1941 *Nodosaria tuberosa* SCHWAGER.- FRENTZEN: 325, Taf. 2, Fig. 16 - 19
1941 *Nodosaria simplex* (TERQUEM).- MACFADYEN: 47, Taf. 3, Fig. 46
1951 *Nodosaria simplex* (TERQUEM).- BARNARD: 16, Abb. 7
1959 *Nodosaria plicatilis* WISNIOWSKI.- ZIEGLER: 108, Taf. 4, Fig. 10
1961 *Nodosaria claviformis* TERQUEM.- PIETRZENUK: 57, Taf. 3, Fig. 12
1968 *Nodosaria simplex simplex* (TERQUEM).- WELZEL: 12, Taf. 1, Fig. 21
1979 *Nodosaria simplex* TERQUEM.- EXTON: 15, Taf. 4, Fig. 9

Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen; Reichweite: Sinemurium bis Callovium.

Nodosaria simplex (TERQUEM, 1858)
(Taf. 7, Fig. 1)

*1858 *Dentalina simplex*, TERQ.- TERQUEM: 39, Taf. 2, Fig. 5 a, b
1862 *Dentalina simplex*, TERQ., var.- TERQUEM: 441, Taf. 5, Fig. 17 a, b
1893 *Dentalina? subquadrata* SELLH.- SELLHEIM: 14, Taf. 1, Fig. 5
1908 *Nodosaria simplex* TERQUEM.- ISSLER: 47, Taf. 1, Fig. 41 - 44
1936 *Nodosaria simplex* TERQ.- FRANKE: 44, Taf. 4, Fig. 6
1937 *Nodosaria simplex* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 144, Taf. 13, Fig. 8
1950 *Nodosaria simplex* (TERQUEM).- BARNARD: 359, Abb. 4 h
1952 *Nodosaria simplex* (TERQUEM).- USBECK: 392, Taf. 16, Fig. 37
1961 *Nodosaria simplex* (TERQUEM).- PIETRZENUK: 58, Taf. 3, Fig. 11
1968 *Nodosaria simplex tenuissima* FRANKE.- WELZEL: 13, Taf. 1, Fig. 22
1981 *Nodosaria* cf. *simplex* TERQUEM y BERTHELIN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 327, Tfa. 1, Fig. 14

Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Holzmaden, Zell, Göppingen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Skulptierte Arten

Nodosaria apheilolocula TAPPAN, 1955
(Taf. 7, Fig. 6 - 8)

1866 *Nodosaria hispida*, d'ORBIGNY.- BRADY: 107, Taf. 1, Fig. 9
1875 *Lagena clavata* REUSS.- TERQUEM & BERTHELIN: 14, Taf. 1, Fig. 7 a, b
?1875 *Lagena mucronata*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 14, Taf. 1, Fig. 8 a, b
1875 *Lagena hispida*, REUSS.- TERQUEM & BERTHELIN: 14, Taf. 1, Fig. 9 a-c
1875 *Lagena aspera*, REUSS.- TERQUEM & BERTHELIN: 15, Taf. 1, Fig. 10
*1875 *Nodosaria incerta*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 18, Taf. 1, Fig. 15 (präokkupiert)
1903 *Lagena aspera* REUSS.- SCHICK: 150, Taf. 6, Fig. 8
1936 *Lagena oxystoma* REUSS.- FRANKE: 89, Taf. 9, Fig. 8
1937 *Nodosaria hirsuta* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 145, Taf. 4, Fig. 39 a, b; Taf. 5, Fig. 26
1937 *Nodosaria oxystoma* REUSS.- BARTENSTEIN & BRAND: 167, Taf. 3, Fig. 29; Taf. 4, Fig. 67; Taf. 5, Fig. 49
1941 *Lagena hispida* REUSS.- MACFADYEN: 63, Taf. 4, Fig. 64 a, b
1955 *Nodosaria apheilolocula* TAPPAN, new name.- TAPPAN: 68, Taf. 24, Fig. 6 - 7
1961 *Nodosaria hirsuta* d'ORBIGNY.- PIETRZENUK: 57, Taf. 3, Fig. 7 - 8
1961 *Lagena oxystoma* REUSS.- PIETRZENUK: 78, Taf. 3, Fig. 16
1967 *Nodosaria apheilolocula* TAPPAN.- GORDON: 453, Taf. 4, Fig. 31
1968 *Lagena oxystoma* REUSS.- WELZEL: 51, Tfa. 3, Fig. 12
1972 *Nodosaria apheilolocula* TAPPAN.- NORLING: 44, Abb. 17 A - D
1976 *Nodosaria apheilolocula* TAPPAN.- HORTON & COLEMAN: Taf. 3, Fig. 12 - 13
1979 *Nodosaria apheilocula* TAPPAN.- EXTON: 10, Taf. 2, Fig. 2

Bemerkungen: Wegen der Zerbrechlichkeit der Art werden nur selten 2 oder mehr zusammenhängende Kammern gefunden. Einkammerige Fragmente werden gern als *"Lagena"* bezeichnet.
Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Chalhac, Dotternhausen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Reichenbach; Reichweite: Oberes Sinemurium bis Kimmeridgium.

Nodosaria byfieldensis BARNARD, 1951
(Taf. 7, Fig. 23)

e.p. 1908 *Nodosaria raphanistrum* LINNÉ.- ISSLER: 53, Taf. 2, Fig. 93
*1951 *Nodosaria byfieldensis* sp. nov.- BARNARD: 17, Taf. 3, Fig. 2
1961 *Nodosaria globulata* BARNARD.- TRIFONOVA: 291, Taf. 3, Fig. 11
1969 *Nodosaria byfieldensis* BARNARD.- BROUWER: 27, Taf. 3, Fig. 4

Vorkommen: Ein Exemplar aus der mittleren *falciferum*-Zone von Aselfingen liegt vor.

Nodosaria fontinensis TERQUEM, 1870
(Taf. 7, Fig. 16)

1860 *Nodosaria raphanus* LINN.- JONES & PARKER: 453, Taf. 19, Fig. 10
*1870 *Nodosaria fontinensis*, TERQ.- TERQUEM: 251, Taf. 26, Fig. 1 - 5 [1870 b]
1870 *Dentalina fontinensis*, TERQ.- TERQUEM: 256, Taf. 26, Fig. 13 - 19 [1870 b]
1870 *Dentalina fontinensis*, TERQ.- TERQUEM: 259, Taf. 27, Fig. 1 [1870 b]
1886 *Nodosaria fontinensis*, TERQ.- TERQUEM: 11, Taf. 1, Fig. 22 - 24
1936 *Nodosaria fontinensis* TERQ.- FRANKE: 50, Taf. 1, Fig. 1
1937 *Nodosaria fontinensis* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 148, Taf. 6, Fig. 24; Taf. 8, Fig. 16 a-c; Taf. 10, Fig. 19 a, b; Taf. 11B, Fig. 6 a, b; Taf. 12A, Fig. 4; Taf. 12B, Fig. 5; Taf. 13, Fig. 9 a-c; Taf. 14B, Fig. 3; Taf. 14C, Fig. 5; Taf. 15A, Fig. 12 a-c; Taf. 15C, Fig. 4
1938 *Nodosaria fontinensis* TERQUEM.- FAGGINGER-AUER: 22, Taf. 3, Fig. 16
1956 *Nodosaria fontinensis* TERQUEM.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 11, Tab. 3
1978 *Nodosaria prima* d'ORBIGNY.- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 10
1982 *Nodosaria mutabilis* TERQUEM var. *collaris* FRANKE.- RUGET: 75, Taf. 4, Fig. 11

Vorkommen: Selten in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Weilheim/Teck, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt; nach eigenen Beobachtungen im Oberen Toarcium häufiger und bis ins Callovium reichend.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27275.

Nodosaria geniculata (TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
(Taf. 7, Fig. 18)

1875 *Nodosaria ornata*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 30, Taf. 2, Fig. 14 a, b
*1875 *Dentalina geniculata*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 32, Taf. 2, Fig. 22
1967 *Nodosaria* cf. *fontinensis* TERQUEM.- RUGET & SIGAL: 61, Taf. 8, Fig. 2 a, b

Vorkommen: Sehr selten im Unteren Toarcium von Aselfingen, Ohmenhausen und Heiningen.

Nodosaria kuhni FRANKE, 1936
(Taf. 7, Fig. 15)

*1936 *Nodosaria kuhni* n. sp.- FRANKE: 46, Taf. 4, Fig. 13
1936 *Glandulina rapiformis* n. sp.- FRANKE: 57, Taf. 6, Fig. 3
1937 *Dentalina metensis* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 142, Taf. 5, Fig. 28
1968 *Nodosaria kuhni* FRANKE.- WELZEL: 14, Taf. 1, Fig. 29

Vorkommen: Nach der Literatur im Oberen Pliensbachium; im Unteren Toarcium selten bis häufig in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen und Reichenbach (nur in der *tenuicostatum*-Zone).

Nodosaria metensis TERQUEM, 1863
(Taf. 7, Fig. 17)

1859 *Nodosaria prima*, d'ORB.- TERQUEM: 29, Taf. 1, Fig. 6
*1863 *Nodosaria metensis*, TERQ.- TERQUEM: 167, Taf. 7, Fig. 5 a, b
1866 *Nodosaria raphanistrum*, LINNÉ.- BRADY: 106, Taf. 1, Fig. 7
1875 *Nodosaria multicosta*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 20, Taf. 1, Fig. 20
1876 *Nodosaria raphanistrum*, LINNAEUS.- BLAKE in TATE & BLAKE: 457, Taf. 18, Fig. 18, 18 a
1891 *Nodosaria raphanistrum* (LINNÉ).- CRICK & SHERBORN: 210, Taf. 1, Fig. 9
1893 *Dentalina* cf. *fontinensis* TERQ.- SELLHEIM: 13, Taf. 1, Fig. 4
e.p. 1936 *Nodosaria metensis* TERQ.- FRANKE: 47, Taf. 4, Fig. 15
1936 *Nodosaria procera* n. sp.- FRANKE: 51, Taf. 5, Fig. 3
e.p. 1937 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 146, Taf. 1A, Fig. 9; Taf. 2B, Fig. 14; Taf. 3, Fig. 22; Taf. 4, Fig. 37; Taf. 5, Fig. 29
1947 *Nodosaria fontinensis* TERQUEM.- PAYARD: 165, Taf. 2, Fig. 11
1950 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- BARNARD: 355, Abb. 4 f
1950 *Nodosaria metensis* TERQUEM var. *robusta* nov.- BARNARD: 356, Abb. 3
1952 *Nodosaria metensis metensis* TERQUEM.- USBECK: 391, Taf. 16, Fig. 34 a-c
1952 *Nodosaria metensis robusta* BARNARD.- USBECK: 392, Taf. 16, Fig. 35
1957 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- NØRVANG: 352, Fig. 72
1958 *Nodosaria metensis* TERQUEM var. *robusta* BARNARD.- DREXLER: Taf. 20, Fig. 8
1961 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- TRIFONOVA: 291, Taf. 3, Fig. 12
1961 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- PIETRZENUK: 59, Taf. 1, Fig. 10
1967 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- RUGET & SIGAL: 60, Taf. 7, Fig. 19 - 20, 24
1967 *Nodosaria metensis* var. *robusta* BARNARD.- RUGET & SIGAL: 60, Taf. 7, Fig. 21 a, b
1968 *Nodosaria* cf. *metensis* (TERQUEM).- WELZEL: 13, Taf. 1, Fig. 27
1969 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- BROUWER: 28, Taf. 3, Fig. 12
1970 *Nodosaria* sp. 1.- RUGET & SIGAL: 102, Taf. 6, Fig. 13 - 14
1972 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- NORLING: 47, Abb. 18 B 1-3, 19 B
1976 *Nodosaria metensis* TERQUEM.- RUGET: 114, Taf. 15, Fig. 1 - 6
1982 *Nodosaria mutabilis* TERQUEM.- RUGET: 74, Taf. 2, Fig. 19

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Unterstürmig; Reichweite: Hettangium bis unterstes Toarcium.

Nodosaria perlata FRENTZEN, 1941
(Taf. 7, Fig. 9)

*1941 *Nodosaria perlata* nov. spec.- FRENTZEN: 321, Taf. 2, Fig. 23

Vorkommen: Selten im obersten Pliensbachium und untersten Toarcium von Dotternhausen, Gomaringen und Ohmenhausen.

Nodosaria pulchra (FRANKE, 1936)
(Taf. 7, Fig. 4)

1936 *Glandulina pulchra* n. sp.- FRANKE: 49, Taf. 6, Fig. 4
1938 *Glandulina pulchra* FRANKE.- FAGGINGER-AUER: 25, Taf. 4, Fig. 49
1941 *Pseudoglandulina pulchra* (FRANKE).- FRENTZEN: 327, Taf. 3, Fig. 1 - 3
1947 *Nodosaria nordvikensis* MJATLIUK.- MJATLIUK: 79, Taf. 3, Fig. 3 a
1951 *Nodosaria globulata* sp. nov.- BARNARD: 17, Taf. 3, Fig. 8, Abb. 9 a
1969 *Nodosaria globulata* BARNARD.- BROUWER: 28, Taf. 3, Fig. 11
1979 *Nodosaria* sp. 2.- EXTON: 17, Taf. 7, Fig. 3
1981 *Nodosaria globulata* BARNARD.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.3., Fig. 16

Vorkommen: Selten in der nichtbituminösen *bifrons*-Zone von Achdorf und im Oberen Toarcium.

Nodosaria quadrilatera (TERQUEM, 1858)
(Taf. 7, Fig. 13)

*1858 *Dentalina quadrilatera*, TERQ.- TERQUEM: 45, Taf. 2, Fig. 14 a, b
1862 *Dentalina quadricosta*, TERQ.- TERQUEM: 439, Taf. 5, Fig. 16 a, b
1863 *Marginulina quadrata*, TERQ.- TERQUEM: 197, Taf. 9, Fig. 4 a-c
1866 *Marginulina variabilis*, TERQ., var. *exilis*, TERQ.- TERQUEM: 432, Taf. 17, Fig. 11 a, b
1875 *Nodosaria quadricosta*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 31, Taf. 2, Fig. 17
1937 *Nodosaria quadrilatera* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 149, Taf. 4, Fig. 35
1979 *Nodosaria subprismatica* (FRANKE).- EXTON: 15, Taf. 15, Fig. 4

Bemerkungen: Eine *Nodosaria* mit quadratischem Querschnitt, schlanker Gestalt und sehr schwachen Kammereinschnürungen.

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten in Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig, sowie im Oberen Pliensbachium (eigene Beobachtung).

Nodosaria reineckei HAGENMEYER, 1959
(Taf. 7, Fig. 10)

*1870 *Nodosaria mutabilis*, TERQ.- TERQUEM: 251, Taf. 26, Fig. 6 - 12 (präokkupiert)
1886 *Nodosaria mutabilis*, TERQ.- TERQUEM: 11, Taf. 1, Fig. 21
e.p. 1908 *Nodosaria raphanistrum* LINNÉ.- ISSLER: 53, Taf. 2, Fig. 87 - 89
1936 *Nodosaria mutabilis* TERQUEM.- PAALZOW: 16, Taf. 2, Fig. 1 - 2
1936 *Nodosaria dispar* n. sp.- FRANKE: 47, Taf. 4, Fig. 18 a-d
1937 *Nodosaria mutabilis* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 148, Taf. 2B, Fig. 16; Taf. 3, Fig. 20; Taf. 4, Fig. 38; Taf. 5, Fig. 23; Taf. 11B, Fig. 7 a, b; Taf. 14A, Fig. 2 a, b; Taf. 15A, Fig. 13 a-c; Taf. 15C, Fig. 5
1937 *Nodosaria variabilis* TERQUEM & BERTHELIN.- BARTENSTEIN & BRAND: 148, Taf. 2B, Fig. 15
1941 *Nodosaria hortensis* TERQUEM.- MACFADYEN: 43, Taf. 3, Fig. 41
1947 *Nodosaria dispar* FRANKE.- PAYARD: 168, Taf. 2, Fig. 14
1957 *Nodosaria dispar* FRANKE.- NØRVANG: 356, Fig. 80 - 81
1959 *Nodosaria reineckei* n. nom. (HAGENMEYER).- BACH, HAGENMEYER & NEUWEILER: 437, Taf. 21, Fig. 5, Abb. 2, Fig. 1 - 17
e.p. 1969 *Nodosaria dispar* FRANKE.- BROUWER: 27, Taf. 3, Fig. 8
1981 *Nodosaria hortensis* TERQUEM.- COLEMAN: Taf. 6.2.4., Fig. 3
1982 *Nodosaria* cf. *dispar* FRANKE.- RUGET: 73, Taf. 2, Fig. 21

Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Achdorf, Aselfingen, Mössingen, Ohmenhausen, Heiningen, Weilheim/Teck, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt; Reichweite: Hettangium bis Bajocium.

Nodosaria sexcostata TERQUEM, 1858
(Taf. 7, Fig. 19 - 22)

*1858 *Nodosaria sexcostata*, TERQ.- TERQUEM: 28, Taf. 1, Fig. 5 a, b
1866 *Dentalina lamellosa*, TERQ.- TERQUEM: 410, Taf. 15, Fig. 16 a, b [1866 a]
1866 *Dentalina renati*, TERQ.- TERQUEM: 411, Taf. 15, Fig. 18 a, b [1866 a]
1866 *Dentalina paucicosta*, TERQ.- TERQUEM: 483, Taf. 19, Fig. 22 a, b [1866 b]
1866 *Dentalina radiata*, TERQ.- TERQUEM: 490, Taf. 20, Fig. 5 a, b [1866 b]

1866 *Marginulina radiiformis*, TERQ.- TERQUEM: 503, Taf. 21, Fig. 13 a, b [1866 b]
1866 *Marginulina sexangularis*, TERQ.- TERQUEM: 504, Taf. 21, Fig. 15 a, b [1866 b]
1866 *Marginulina cuneata*, TERQ.- TERQUEM: 505, Taf. 21, Fig. 18 a, b [1866 b]
1866 *Marginulina excavata*, TERQ.- TERQUEM: 509, Taf. 21, Fig. 28 a, b [1866 b]
1875 *Dentalina mitis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 28, Taf. 2, Fig. 9 a-c
1875 *Dentalina demissa*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 28, Taf. 2, Fig. 10 a-g
1875 *Dentalina egregia*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 29, Taf. 2, Fig. 11
1875 *Dentalina paucicosta*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 31, Taf. 2, Fig. 18 a-f
1893 *Dentalina* sp. aff. *lamellosa* TERQ.- SELLHEIM: 12, Taf. 1, Fig. 3
1936 *Nodosaria sexcostata* TERQ.- FRANKE: 46, Taf. 4, Fig. 12 a, b
1941 *Nodosaria sculpta* (TERQUEM).- MACFADYEN: 46, Taf. 3, Fig. 45
1957 *Nodosaria radiata* (TERQUEM).- NØRVANG: 352, Fig. 71
1957 *Nodosaria hortensis* TERQUEM.- NØRVANG: 353, Fig. 73
1960 *Nodosaria obscura* REUSS.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 123, Taf. 11, Fig. 8
1961 *Nodosaria mitis* (TERQUEM & BERTHELIN).- PIETRZENUK: 59, Taf. 1, Fig. 8
1968 *Nodosaria sexcostata sexcostata* TERQUEM.- WELZEL: 14, Taf. 1, Fig. 30
1968 *Nodosaria sexcostata radiata* (TERQUEM).- WELZEL: 14, Taf. 1, Fig. 31
1968 *Nodosaria sexcostata mitis* (TERQUEM & BERTHELIN).- WELZEL: 15, Taf. 1, Fig. 32
1969 *Nodosaria sexcostata* TERQUEM.- BROUWER: 29, Taf. 3, Fig. 18
1969 *Nodosaria radiata* TERQUEM.- BROUWER: 29, Taf. 3, Fig. 17
1972 *Nodosaria mitis* (TERQUEM & BERTHELIN).- NORLING: 49, Abb. 18 C 1-3, 20 A-D
1978 *Nodosaria mitis* (TERQUEM & BERTHELIN).- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 9
1979 *Nodosaria mitis* (TERQUEM and BERTHELIN).- EXTON: 14, Taf. 1, Fig. 10

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten in Chalhac, Aselfingen, Gomaringen, Dotternhausen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Hettangium bis tiefstes Toarcium.

Nodosaria simoniana d'ORBIGNY, 1850
(Taf. 7, Fig. 12)

* 1850 *Nodosaria simoniana* d'ORB.- d'ORBIGNY: 241, No. 254
1858 *Nodosaria simoniana*, d'ORB.- TERQUEM: 27, Taf. 1, Fig. 4 a, b
1875 *Nodosaria variabilis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 20, Taf. 1, Fig. 19 a-f
1875 *Nodosaria simoniana*, d'ORB.- TERQUEM & BERTHELIN: 21, Taf. 1, Fig. 21
1936 *Nodosaria mutabilis* TERQ.- FRANKE: 51, Taf. 4, Fig. 2 a, 2 c
1936 *Nodosaria simoniana* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 149, Taf. 1, Fig. 254
1947 *Nodosaria hexacostata* n. sp.- PAYARD: 161, Taf. 2, Fig. 6
1947 *Nodosaria mutabilis* TERQUEM.- PAYARD: 162, Taf. 2, Fig. 7
1957 *Nodosaria fontinensis* (TERQUEM).- NØRVANG: 356, Fig. 79
1968 *Nodosaria corallina* GÜMBEL.- WELZEL: 15, Taf. 1, Fig. 35
1982 *Nodosaria fontinensis* TERQUEM.- RUGET: 73, Taf. 5, Fig. 17

Vorkommen: Seltener im Unteren Toarcium in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Wasseralfingen und Unterstürmig; häufiger im Oberen Toarcium von Achdorf, Aselfingen, Gomaringen, Ohmenhausen und Weilheim/Teck; Reichweite: Hettangium bis Oberes Toarcium.

Gattung *Pseudonodosaria* BOOMGART, 1949

Typusart: ***Glandulina discreta*** REUSS, 1850

Bemerkungen: Vor allem die nichtskulptierten Formen dieser Gattung sind wegen ihrer großen, artspezifischen Variationsbreite, der Seltenheit der meisten Arten und der starken Aufsplitterung der Arten in der Literatur äußerst schwer zu bestimmen und sicher zuzuordnen. Bei zahlreichem Material könnte die Variationsbreite jeweils besser studiert werden, was hier nicht möglich war.

Unskulptierte Arten

Pseudonodosaria annulifera (FRENTZEN, 1941)
(Taf. 10, Fig. 25)

*1941 *Nodosaria annulifera* nov. spec.- FRENTZEN: 316, Taf. 2, Fig. 20 - 21
1982 *Nodosaria annulifera* FRENTZEN.- RUGET: 73, Taf. 2, Fig. 15

Vorkommen: Selten in der *bifrons*-Zone und im Oberen Toarcium von Achdorf, Aselfingen und Chalhac.

Pseudonodosaria diformis (TERQUEM, 1863)
(Taf. 10, Fig. 23 - 24)

*1863 *Dentalina diformis*, TERQ.- TERQUEM: 171, Taf. 7, Fig. 6 a-c
1875 *Glandulina hybrida*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 22, Taf. 1, Fig. 26
e.p. 1908 *Glandulina humilis* RÖMER.- ISSLER: 49, Taf. 2, Fig. 61 - 62
e.p. 1937 *Pseudoglandulina irregularis* (FRANKE).- BARTENSTEIN & BRAND: 151, Taf. 8, Fig. 21
e.p. 1976 *Pseudonodosaria vulgata* (BORNEMANN).- KAEVER: 24, Taf. 4, Fig. 4 a

Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Weilheim/Teck, Wasseralfingen und Chalhac.

Pseudonodosaria dubia (TERQUEM, 1870)
(Taf. 10, Fig. 26)

*1870 *Glandulina dubia*, TERQ.- TERQUEM: 240, Taf. 25, Fig. 10 - 11 [1870 b]
1875 *Glandulina turbinata*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 22, Taf. 1, Fig. 24
1908 *Glandulina turbinata* TERQUEM & BERTHELIN.- ISSLER: 50, Taf. 2, Fig. 65
1936 *Glandulina turbinata* TERQ.- FRANKE: 56, Taf. 5, Fig. 18
1957 *Pseudoglandulina vulgata* (BORNEMANN) var. *irregularis* (FRANKE).- NØRVANG: 360, Fig. 86
1980 *Pseudonodosaria vulgata* (BORNEMANN).- PENN, DINGWALL & KNOX: Taf. 4, Fig. 15

Vorkommen: Selten in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone von Aselfingen, Heiningen und Weilheim/Teck.

Pseudonodosaria metensis (TERQUEM, 1862)
(Taf. 10, Fig. 27)

*1862 *Glandulina metensis*, TERQ.- TERQUEM: 435, Taf. 5, Fig. 9
1981 *Rectoglandulina turbinata* TERQUEM y BERTHELIN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 334, Taf. 4, Fig. 5 - 6

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Chalhac, Dotternhausen, Mössingen, Heiningen und Wasseralfingen.

Pseudonodosaria pygmaea (TERQUEM, 1866)
(Taf. 10, Fig. 28)

*1866 *Glandulina pygmaea*, TERQ.- TERQUEM: 478, Taf. 19, Fig. 6 [1866 a]
1870 *Glandulina turbiniformis*, TERQ.- TERQUEM: 240, Taf. 25, Fig. 9 [1870 b]
1875 *Glandulina pygmaea*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 22, Taf. 1, Fig. 23 a, b
1937 *Pseudoglandulina metensis* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 149, Taf. 8, Fig. 17
1941 *Pseudoglandulina oviformis* TERQUEM.- FRENTZEN: 327, Taf. 3, Fig. 6
e.p. 1947 *Pseudoglandulina pygmaea* (TERQUEM).- MJATLIUK: 80, Taf. 2, Fig. 6
1968 *Pseudonodosaria oviformis* (TERQUEM).- WELZEL: 16, Taf. 1, Fig. 38
e.p. 1972 *Pseudonodosaria* ex gr. *vulgata* (BORNEMANN).- NORLING: 86, Abb. 46 B, C

Vorkommen: Selten in der *falciferum*-Zone von Aselfingen, Reutlingen und Reichenbach.

Pseudonodosaria tenuis (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 10, Fig. 29)

*1854 *Glandulina tenuis* m.- BORNEMANN: 31, Taf. 2, Fig. 3
1858 *Nodosaria nitida*, TERQ.- TERQUEM: 30, Taf. 1, Fig. 7 a-k
1862 *Marginulina pupoides*, TERQ.- TERQUEM: 443, Taf. 5, Fig. 20 a-c
1891 *Nodosaria radicula* (LINNÉ) var. *annulata*, TERQUEM & BERTHELIN.- CRICK & SHERBORN: 210, Taf. 1, Fig. 6
e.p. 1908 *Glandulina humilis* RÖMER.- ISSLER: 49, Taf. 1, Fig. 57
1936 *Ellipsonodosaria bornemanni* n. sp.- FRANKE: 60, Taf. 6, Fig. 7 a, b
1963 *Rectoglandulina tenuis* (BORNEMANN).- RABITZ: Taf. 17, Fig. 37

Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Obereggenen, Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Heiningen, Göppingen und Wasseralfingen.

Pseudonodosaria vulgata (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 10, Fig. 30)

* 1854 *Glandulina vulgata* m.- BORNEMANN: 31, 78, Taf. 2, Fig. 1 - 2
1854 *Glandulina major* m.- BORNEMANN: 31, Taf. 2, Fig. 4
1862 *Glandulina conica*, TERQ.- TERQUEM: 435, Taf. 5, Fig. 10 a, b
1863 *Glandulina oviformis*, TERQ.- TERQUEM: 168, Taf. 7, Fig. 4 a, b
1866 *Nodosaria humilis*, ROEMER.- BRADY: 106, Taf. 1, Fig. 5
1875 *Glandulina annulata*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 22, Taf. 1, Fig. 25 a, b
1891 *Glandulina humilis*, ROEMER.- CRICK & SHERBORN: 209, Taf. 1, Fig. 2 - 3
1891 *Glandulina laevigata*, d'ORBIGNY.- CRICK & SHERBORN: 209, Taf. 1, Fig. 4
1891 *Nodosaria radicula* (LINNÉ).- CRICK & SHERBORN: 210, Taf. 1, Fig. 5
e.p. 1908 *Glandulina humilis* RÖMER.- ISSLER: 49, Taf. 1, Fig. 55 - 56; Taf. 2, Fig. 60 - 61
1936 *Glandulina vulgata* BORN.- FRANKE: 54, Taf. 5, Fig. 9 a, b
1936 *Glandulina metensis* TERQ.- FRANKE: 56, Taf. 5, Fig. 12
1936 *Glandulina dubia* TERQ.- FRANKE: 56, Taf. 5, Fig. 16
1936 *Glandulina major* BORN.- FRANKE: 57, Taf. 5, Fig. 17
e.p. 1937 *Pseudoglandulina tenuis* (BORNEMANN).- BARTENSTEIN & BRAND: 150, Taf. 4, Fig. 41
1950 *Pseudoglandulina vulgata* (BORNEMANN).- BARNARD: 365, Abb. 4 c
1957 *Pseudoglandulina vulgata* (BORNEMANN).- NØRVANG: 358, Fig. 85
1961 *Rectoglandulina* sp. 1.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 7, Fig. 7
1961 *Pseudoglandulina major* (BORNEMANN).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 7, Fig. 9
1961 *Pseudoglandulina vulgata* BORNEMANN.- TRIFONOVA: 294, Taf. 3, Fig. 19
1963 *Rectoglandulina vulgata* (BORNEMANN).- RABITZ: Taf. 17, Fig. 40
1968 *Pseudoglandulina vulgata vulgata* (BORNEMANN).- WELZEL: 17, Taf. 1, Fig. 39
e.p. 1976 *Pseudonodosaria vulgata* (BORNEMANN).- KAEVER: 24, Taf. 4, Fig. 4 b, c
1976 *Pseudonodosaria tenuis* (BORNEMANN).- KAEVER: 24, Taf. 4, Fig. 5 a-c
1981 *Rectoglandulina vulgata* BORNEMANN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 333, Taf. 4, Fig. 1 - 2
1981 *Rectoglandulina dubia* TERQUEM.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 334, Taf. 4, Fig. 8

Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen, Hammerstadt und Unterstürmig.

Skulptierte Arten

Pseudonodosaria multicostata (BORNEMANN, 1854)

* 1854 *Orthocerina multicostata* m.- BORNEMANN: 35, Taf. 3, Fig. 14 - 15

Bemerkungen: Die Art wurde im obersten Pliensbachium nur in Chalhac und Unterstürmig gefunden, aber nicht in Südwestdeutschland. Deshalb wird sie nicht näher behandelt.
Vorkommen: Nach eigenen Beobachtungen Unteres Toarcium bis oberstes Pliensbachium; besonders lagenweise häufig im untersten Sinemurium (Engstlatt) und im Oberen Sinemurium (Gomaringen) in der Stillwasserfazies; fehlt in der Bewegtwasserfazies (schillreich) meist ganz oder ist selten.

Pseudonodosaria costulata (TERQUEM, 1858)
(Taf. 10, Fig. 32 - 33)

* 1858 *Nodosaria nitida*, TERQ. var. *costulata*, TERQ.- TERQUEM: 31, Taf. 1, Fig. 8 a-c
1941 *Pseudoglandulina rugata* nov. spec.- FRENTZEN: 328, Taf. 2, Fig. 33 - 35
1968 *Pseudonodosaria costulata* (TERQUEM).- WELZEL: 18, Taf. 1, Fig. 41 - 42
e.p. 1978 *Pseudonodosaria* ex gr. *vulgata* (BORNEMANN).- KARAMPELAS: Taf. 3, Fig. 7
1981 *Nodosaria nitidana* BRAND.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 326, Taf. 1, Fig. 20 - 23

Bemerkungen: Neben feinskulptierten Formen kommen auch gröber berippte Exemplare vor.
Vorkommen: Selten im oberen Untertoarcium und im Obertoarcium von Aselfingen und Chalhac.

Pseudonodosaria cuneiformis (TERQUEM, 1866)
(Taf. 10, Fig. 31)

* 1866 *Glandulina cuneiformis*, TERQ.- TERQUEM: 478, Taf. 19, Fig. 7 [1866 b]

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Chalhac, Aselfingen, Ohmenhausen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Pseudonodosaria margarita (TERQUEM, 1866)
(Taf. 10, Fig. 34)

* 1866 *Dentalina margarita*, TERQ.- TERQUEM: 408, Taf. 15, Fig. 11 a, b [1866 a]
1957 *Nodosaria subissleri* n. sp.- MAMONTOVA: 168, Taf. 2, Fig. 1

Vorkommen: Selten im höheren Untertoarcium und im Obertoarcium von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Gomaringen, Heiningen und Hammerstadt.

Pseudonodosaria melo (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 10, Fig. 35 - 37)

* 1854 *Glandulina melo* m.- BORNEMANN: 35, Taf. 2, Fig. 3
e.p. 1863 *Marginulina conica*, TERQ.- TERQUEM: 202, Taf. 9, Fig. 13 b (non: 13 a, c-d)
1936 *Glandulina melo* BORN.- FRANKE: 58, Taf. 5, Fig. 19
1941 *Nodosaria pseudissleri* nov. spec.- FRENTZEN: 322, Taf. 2, Fig. 5 - 6
1956 *Pseudoglandulina* cf. *multicostata* v. *semiornata* BARNARD.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 22
1957 *Nodosaria issleri* FRANKE.- NØRVANG: 357, Fig. 82
1961 *Nodosaria novemcostata* BORNEMANN.- PIETRZENUK: 61, Taf. 1, Fig. 4
1963 *Rectoglandulina melo* (BORNEMANN).- RABITZ: Taf. 17, Fig. 31
1963 *Rectoglandulina multicostata* (BORNEMANN).- RABITZ: Taf. 17, Fig. 33
1968 *Nodosaria novemcostata* BORNEMANN.- WELZEL: 14, Taf. 1, Fig. 28
1968 *Pseudonodosaria melo* BORNEMANN.- WELZEL: 19, Taf. 1, Fig. 45

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Pseudonodosaria novemcostata (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 10, Fig. 38 - 39)

* 1854 *Nodosaria novemcostata* m.- BORNEMANN: 34, Taf. 2, Fig. 12
? 1863 *Marginulina conica*, TERQ.- TERQUEM: 202, Taf. 9, Fig. 13 a-d
1936 *Nodosaria novemcostata* BORN.- FRANKE: 49, Taf. 4, Fig. 23
1937 *Nodosaria novemcostata* BORNEMANN.- BARTENSTEIN & BRAND: 149, Taf. 4, Fig. 27
1963 *Nodosaria novemcostata* (BORNEMANN).- RABITZ: Taf. 17, Fig. 35
1968 *Nodosaria sexcostata oculina* (TERQUEM & BERTHELIN).- WELZEL: 15, Taf. 1, Fig. 34

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Obereggenen, Aselfingen und Dotternhausen.

Pseudonodosaria quinquecostata (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 10, Fig. 40 - 41)

* 1854 *Glandulina quinquecostata* m.- BORNEMANN: 32, Taf. 2, Fig. 6
1854 *Glandulina sexcostata* m.- BORNEMANN: 32, Taf. 2, Fig. 7
1936 *Glandulina quinquecostata* BORN.- FRANKE: 58, Taf. 5, Fig. 25 - 26
1936 *Glandulina sexcostata* BORN.- FRANKE: 58, Taf. 6, Fig. 1 - 2
1963 *Rectoglandulina quinquecostata* (BORNEMANN).- RABITZ: Taf. 17, Fig. 34
1963 *Rectoglandulina abbreviata* (BORNEMANN).- RABITZ: Taf. 17, Fig. 32
1972 *Pseudonodosaria sexcostata* (BORNEMANN).- NORLING: 83, Abb. 44 C, E, G

1972 *Pseudonodosaria quinquecostata* (BORNEMANN).- NORLING: 83, Abb. 45 A-C

1979 *Pseudonodosaria quinquecostata* (BORNEMANN).- EXTON: 44, Taf. 15, Fig. 8

Bemerkungen: Wie auch bei der vorhergehenden Art schwankt hier die Rippenzahl zwischen 5 und 6.

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Unteres Pliensbachium bis unterstes Toarcium.

Pseudonodosaria septangularis (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 10, Fig. 42)

* 1854 *Glandulina septangularis* m.- BORNEMANN: 33, Taf. 2, Fig. 8 a, b

1854 *Glandulina abbreviata* m.- BORNEMANN: 33, Taf. 2, Fig. 10 a, b

1891 *Nodosaria raphanus* (LINNÉ).- CRICK & SHERBORN: 211, Taf. 1, Fig. 11

1936 *Glandulina septangularis* BORN.- FRANKE: 58, Taf. 5, Fig. 23 a, b

1936 *Glandulina abbreviata* BORN.- FRANKE: 59, Taf. 5, Fig. 24

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Ohmenhausen, Heiningen und Reichenbach; Reichweite: mindestens Unteres Pliensbachium bis unterstes Toarcium.

Gattung *Dentalina* RISSO, 1826

Typusart: *Nodosaria (Dentaline) cuvieri* d'ORBIGNY, 1826

Nicht skulptierte Arten

Dentalina dentaliniformis (TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
(Taf. 7, Fig. 53 - 54)

1866 *Vaginulina elegans*.- KÜBLER & ZWINGLI: 8, Taf. 1, Fig. 6 (präokkupiert)

1870 *Vaginulina elegans*.- KÜBLER & ZWINGLI: 6, Taf. 1, Fig. 7 (präokkupiert)

* 1875 *Cristellaria dentaliniformis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 43, Taf. 3, Fig. 19 a-c

1921 *Nodosaria communis* d'ORBIGNY.- KLÄHN: Taf. 1, Fig. 7

1941 *Dentalina vetusta* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 41, Taf. 2, Fig. 37

1960 *Dentalina vetusta* d'ORBIGNY.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 121, Taf. 11, Fig. 7

Vorkommen: Selten im Unteren Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Dentalina aff. *evulsa* TERQUEM, 1866

aff. * 1866 *Dentalina evulsa*, TERQ.- TERQUEM: 486, Taf. 19, Fig. 28 [1866 a]

Bemerkungen: Eine seltene Art mit sehr stark schräggestellten Kammerwänden und langgezogenen Kammern aus der *falciferum*-Zone von Unterstürmig, die hier nicht näher behandelt wird.

Dentalina fragilis TERQUEM, 1858
(Taf. 7, Fig. 24 - 27)

* 1858 *Dentalina fragilis*, TERQ.- TERQUEM: 45, Taf. 2, Fig. 17

1866 *Dentalina evulsa*, TERQ.- TERQUEM: 486, Taf. 29, Fig. 28 [1866 b]

1875 *Dentalina anguis*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 26, Taf. 2, Fig. 4

e.p. 1908 *Dentalina communis* d'ORBIGNY.- ISSLER: 62, Taf. 2, Fig. 143

e.p. 1908 *Dentalina obliqua* d'ORBIGNY.- ISSLER: 62, Taf. 3, Fig. 146

e.p. 1921 *Nodosaria communis* d'ORBIGNY.- KLÄHN: Taf. 1, Fig. 2

1936 *Dentalina pseudocommunis* n. sp.- FRANKE: 30, Taf. 2, Fig. 20 a, b

e.p. 1937 *Dentalina communis* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 136, Taf. 1A, Fig. 6; Taf. 1B, Fig. 14 - 15; Taf. 2A, Fig. 5; Taf. 2B, Fig. 9 - 10; Taf. 3, Fig. 8; Taf. 4, Fig. 23 a, b

1947 *Enantiodentalina pseudocommunis* FRANKE.- PAYARD: 178, Taf. 2, Fig. 38

1950 *Dentalina pseudocommunis* FRANKE.- BARNARD: 364, Abb. 5 k

1951 *Dentalina pseudocommunis* FRANKE.- BARNARD: 19, Taf. 3, Fig. 6 - 7, Abb. 11

1968 *Dentalina torta* TERQUEM.- WELZEL: 22, Taf. 1, Fig. 49

1976 *Dentalina communis* d'ORBIGNY.- KAEVER: 14, Taf. 2, Fig. 11 a, b

1976 *Dentalina evulsa* TERQUEM.- RUGET: 15, Abb. 1 - 3
1976 *Dentalina communis* d'ORBIGNY.- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 16 - 17
1981 *Dentalina vetustissima* d'ORBIGNY.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 329, Taf. 2, Fig. 5 - 6

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten bis häufig in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Holzmaden, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Hettangium bis Oberes Toarcium.

Dentalina glandulosa TERQUEM, 1862
(Taf. 7, Fig. 28 - 30)

* 1862 *Dentalina glandulosa*, TERQ.- TERQUEM: 440, Taf. 5, Fig. 15
1863 *Dentalina acuminata*, TERQ.- TERQUEM: 173, Taf. 7, Fig. 7 a, b
1876 *Dentalina glandulosa*, TERQUEM.- BLAKE in TATE & BLAKE: 460, Taf. 19, Fig. 2
1936 *Dentalina nodigera* TERQ. & BERTH.- FRANKE: 26, Taf. 2, Fig. 7 b
1952 *Dentalina varians* TERQUEM.- USBECK: 390, Taf. 15, Fig. 28
1968 *Nodosaria glandulosa* (TERQUEM).- WELZEL: 12, Taf. 1, Fig. 19
1976 *Dentalina glandulosa* TERQUEM.- RUGET: 17, Abb. 1 - 3

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Gomaringen; Reichweite: Unteres Pliensbachium bis tiefstes Toarcium.

Dentalina integra (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 7, Fig. 31)

* 1866 *Vaginulina integra*.- KÜBLER & ZWINGLI: 8, Taf. 1, Fig. 2
1870 *Vaginulina integra*.- KÜBLER & ZWINGLI: 5, Taf. 1, Fig. 5
1968 *Dentalina integra* (KÜBLER & ZWINGLI).- WELZEL: 27, Taf. 1, Fig. 57

Vorkommen: Selten bis häufig im untersten Toarcium von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Wasseralfingen.

Dentalina irregularis TERQUEM, 1862
(Taf. 7, Fig. 32 - 33)

* 1862 *Dentalina irregularis*, TERQ.- TERQUEM: 442, Taf. 5, Fig. 21
1875 *Dentalina alternans*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 25, Taf. 2, Fig. 1 a, b
1875 *Dentalina sinemuriensis*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 25, Taf. 2, Fig. 2 a-i
1951 *Dentalina vetustissima* d'ORBIGNY.- BARNARD: 20, Abb. 12
1968 *Dentalina morosa* n. nom.- WELZEL: 24, Taf. 1, Fig. 55

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Dentalina mauritii TERQUEM, 1866
(Taf. 7, Fig. 34 - 35)

* 1866 *Dentalina mauritii*, TERQ.- TERQUEM: 408, Taf. 15, Fig. 12 a-c [1866 a]
1870 *Dentalina jurensis*, TERQ.- TERQUEM: 260, Taf. 27, Fig. 6 - 16 [1870 b]
1870 *Dentalina affinis*, TERQ.- TERQUEM: 261, Taf. 27, Fig. 17 - 22 [1870 b]
1936 *Dentalina sinemuriensis* TERQ.- FRANKE: 31, Taf. 2, Fig. 23
1938 *Dentalina* cf. *sinemuriensis* TERQ.- WICHER: Taf. 18, Fig. 6
1968 *Dentalina anguis* TERQUEM.- WELZEL: 23, Taf. 3, Fig. 15
1976 *Dentalina mauritii* TERQUEM.- RUGET: 19, Abb. 1 - 4

Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener bis häufiger Durchläufer in Chalhac, Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Dentalina varians TERQUEM, 1866
(Taf. 7, Fig. 43 - 44)

e.p.* 1866 *Dentalina varians*, TERQ.- TERQUEM: 485, Taf. 19, Fig. 26 - 27
1875 *Dentalina varians*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 24, Taf. 1, Fig. 30 a-f

1875 *Dentalina nodigera*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 25, Taf. 1, Fig. 31 a, b
e.p. 1936 *Dentalina varians* TERQ.- FRANKE: 26, Taf. 2, Fig. 6
e.p. 1937 *Dentalina varians* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 135, Taf. 2B, Fig. 11
1938 *Dentalina*.- WICHER: Taf. 18, Fig. 4
1961 *Dentalina torta* TERQUEM.- PIETRZENUK: 62, Taf. 2, Fig. 2
1968 *Dentalina varians* TERQUEM.- WELZEL: 24, Taf. 3, Fig. 17 - 18

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen, Hammerstadt und Unterstürmig; Reichweite: Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Dentalina perlucida TERQUEM, 1862
(Taf. 7, Fig. 36)

* 1862 *Dentalina perlucida*, TERQ.- TERQUEM: 442, Taf. 5, Fig. 22
1936 *Dentalina arbuscula* TERQ.- FRANKE: 32, Taf. 2, Fig. 28

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Heiningen, Göppingen und Reichenbach.

Dentalina plebeia TERQUEM, 1870
(Taf. 7, Fig. 37)

1866 *Dentalina communis*, d'ORBIGNY.- BRADY: 107, Taf. 1, Fig. 13
* 1870 *Dentalina plebeia*, TERQ.- TERQUEM: 267, Taf. 29, Fig. 3 - 11 [1870 b]
e.p. 1937 *Dentalina communis* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 136, Taf. 6, Fig. 10
1978 *Dentalina torta* TERQUEM.- SCHIAVINOTTO in FARINACCI, LORD, PALLINI & SCHIAVINOTTO: Taf. 3, Fig. 5

Vorkommen: Selten ab dem mittleren Untertoarcium in Chalhac, Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: mittleres Untertoarcium bis Oberer Dogger.

Dentalina propinqua TERQUEM, 1870
(Taf. 7, Fig. 49 - 50)

* 1870 *Dentalina propinqua*, TERQ.- TERQUEM: 263, Taf. 28, Fig. 1 - 2 [1870 b]
1921 *Dentalina communis* d'ORBIGNY.- KLÄHN: Taf. 1, Fig. 3
1936 *Dentalina subsiliqua* n. sp.- FRANKE: 30, Taf. 2, Fig. 21 a-c
1938 *Dentalina paucicurvata* FRANKE.- WICHER: Taf. 18, Fig. 13
1968 *Dentalina lumbricalis* (TERQUEM).- WELZEL: 26, Taf. 1, Fig. 58

Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Weilheim/Teck, Heiningen und Wasseralfingen; Durchläufer im Lias und Dogger.

Dentalina pyriformis TERQUEM, 1858
(Taf. 7, Fig. 38)

* 1858 *Dentalina pyriformis*, TERQ.- TERQUEM: 48, Taf. 2, Fig. 22
1952 *Dentalina exilis* FRANKE.- USBECK: 389, Taf. 15, Fig. 22

Vorkommen: Selten im Unteren Toarcium von Gomaringen und Heiningen; Reichweite: Hettangium bis unterstes Toarcium.

Dentalina subnodosa TERQUEM, 1858
(Taf. 7, Fig. 39)

* 1858 *Dentalina subnodosa*, TERQ.- TERQUEM: 40, Taf. 2, Fig. 7
1858 *Dentalina baccata*, TERQ.- TERQUEM: 41, Taf. 2, Fig. 9
1858 *Dentalina metensis*, TERQ.- TERQUEM: 42, Taf. 2, Fig. 10

Vorkommen: Selten in der unteren *tenuicostatum*-Zone von Gomaringen.

Dentalina suboligostegia FRANKE, 1936
(Taf. 7, Fig. 55)

1875 *Dentalina* types divers.- TERQUEM & BERTHELIN: 27, Taf. 2, Fig. 7 a
*1936 *Dentalina suboligostegia* n. sp.- FRANKE: 25, Taf. 2, Fig. 1
1968 *Nodosaria* cf. *rapiformis* (FRANKE).- WELZEL: 16, Taf. 1, Fig. 36

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Mössingen.

Dentalina subulata FRANKE, 1936
(Taf. 7, Fig. 42)

1921 *Dentalina communis* d'ORBIGNY.- KLÄHN: Taf. 1, Fig. 8
*1936 *Dentalina subulata* n. sp.- FRANKE: 27, Taf. 2, Fig. 11
1968 *Dentalina subulata* FRANKE.- WELZEL: 21, Taf. 1, Fig. 51

Vorkommen: Selten im Unteren Toarcium von Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen; Reichweite: Unteres Pliensbachium bis Unterstes Toarcium.

Dentalina terquiemi d'ORBIGNY, 1850
(Taf. 7, Fig. 51 - 52)

*1850 *Dentalina terquiemi* d'ORB.- d'ORBIGNY: 241, no. 257
1854 *Vaginulina hausmanni* m.- BORNEMANN: 38, Taf. 3, Fig. 25 a, b
1858 *Dentalina obscura*, TERQ.- TERQUEM: 37, Taf. 2, Fig. 2
1876 *Vaginulina legumen*, LINNAEUS.- BLAKE in TATE & BLAKE: 464, Taf. 19, Fig. 11
1891 *Dentalina pauperata* d'ORBIGNY.- CRICK & SHERBORN: 211, Taf. 1, Fig. 12
1903 *Nodosaria (Dentalina) pauperata* d'ORBIGNY.- SCHICK: 143, Taf. 5, Fig. 11
e.p. 1908 *Dentalina pauperata* d'ORBIGNY.- ISSLER: 64, Taf. 4, Fig. 159, 162
1936 *Vaginulina reversa* (BLAKE).- FRANKE: 29, Taf. 8, Fig. 19 - 20
1936 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 149, Taf. 1, Fig. 257
1937 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 138, Taf. 2A, Fig. 8; Taf. 4, Fig. 26 a-c; Taf. 5, Fig. 64
1938 *Nodosaria terquemi* d'ORBIGNY.- FAGGINGER-AUER: 22, Taf. 3, Fig. 18, 20, 21
1938 *Dentalina terquemi* d'ORB.- WICHER: Taf. 17, Fig. 2, 4
1947 *Svenia arbuscula* (TERQUEM).- PAYARD: 176, Taf. 2, Fig. 34
e.p. 1955 *Marginulina utricula* TERQUEM and BERTHELIN.- TAPPAN: 63, Taf. 21, Fig. 5, 7, 10
1956 *Dentalina terquani* d'ORBIGNY.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 17
e.p. 1960 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 120, Taf. 11, Fig. 2
1960 *Dentalina obscura* TERQUEM.- BIZON: 8, Taf. 2, Fig. 7; Taf. 4, Fig. 5
1960 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- ESPITALIE & SIGAL: 56, Taf. 2, Fig. 3 a, b
1961 *Dentalina gloria* SCHLEIFER, sp. nov.- GERKE: 246, Taf. 39, Fig. 1 a-c
1961 *Dentalina deslongchampsi* (TERQUEM).- PIETRZENUK: 64, Taf. 2, Fig. 10 - 11
1961 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- TRIFONOVA: 290, Taf. 3, Fig. 10, 10 a
1963 *Vaginulina hausmanni* BORNEMANN.- RABITZ: Taf. 16, Fig. 17
1967 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- DREYER: Taf. 8, Fig. 6
1968 *Prodentalina terquemi* (d'ORBIGNY).- NORLING: 36, Taf. 3, Fig. 1, 3, Abb. 8A, 9 C1 - C2
1968 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- WELZEL: 23, Taf. 1, Fig. 54
1969 *Dentalina terquemi* d'ORB.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 28 - 30
1969 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- BROUWER: 34, Taf. 3, Fig. 1 - 3
1970 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- FUCHS: 86, Taf. 3, Fig. 18 - 19
1976 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- KAEVER: 15, Taf. 2, Fig. 15
1976 *Dentalina obscura* TERQUEM.- RUGET: 26, Abb. 1 - 3
1981 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 328, Taf. 2, Fig. 1 - 2
1981 *Dentalina obscura* TERQUEM.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 328, Taf. 2, Fig. 3
1981 *Dentalina arbuscula* TERQUEM.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 328, Taf. 2, Fig. 4
1982 *Dentalina obscura* TERQUEM.- RUGET: 71, Taf. 2, Fig. 8
1982 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- RUGET: 71, Taf. 2, Fig. 12
1982 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- COLEMAN: Taf. 2, Fig. 28

Bemerkungen: Die Art ist in ihrer Gehäusegestalt (Kammernähte, Querschnitt, zahlreiche verheilte Schalenverletzungen) äußerst variabel, was zu verschiedenen Artnamen führte. Von d'ORBIGNY (1850)

wurde der Artnamen *"terquiemi"* falsch gebildet. Nach Art. 32 der IRZN ist er jedoch nicht falsch transkribiert, nicht falsch latinisiert und nicht mit der falschen Endung versehen. Somit führte MACFADYEN (1941) eine "ungerechtfertigte Emendation" durch und *"terquiemi"* muß beibehalten werden. Richtig wäre sinngemäß *"terquemi"* gewesen.

Vorkommen: Im untersten Toarcium horizontweise selten bis sehr häufig und charakteristisch in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen; Reichweite: Unteres Hettangium (Tübingen) bis unterstes Toarcium.

Dentalina utriculata TERQUEM, 1866
(Taf. 7, Fig. 40)

e.p. 1860 *Vaginulina legumen* LINN.- JONES & PARKER: 453, Taf. 19, Fig. 27
*1866 *Dentalina utriculata*, TERQ.- TERQUEM: 407, Taf. 15, Fig. 9 [1866 a]
1870 *Dentalina subplana*, TERQ.- TERQUEM: 265, Taf. 28, Fig. 17 - 30
1892 *Dentalina pauperata* d'ORBIGNY.- CRICK & SHERBORN: 69, Taf. 1, Fig. 5
1951 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- BARNARD: 22, Abb. 23
1976 *Dentalina utriculata* TERQUEM.- RUGET: 46, Abb. 1 - 2

Bemerkungen: Trotz ihrer beträchtlichen Variabilität (die Kammernähte sind schwach bis stark eingeschnürt, die Gehäuse schlank bis etwas dicker, die Kammerzahl schwankt) erkennt man die Art recht gut. Sie wird nie so schlank wie die durchschnittlichen mittelliassischen Dentalinen.

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten bis sehr häufig ab der *bifrons*-Zone in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Heiningen und Hammerstadt; Reichweite: bis Dogger ? RUGET (1979: 415) gibt diese Art ebenfalls als wichtige Leitform des mittleren Toarcium in Frankreich an.

Dentalina vaginoides SELLHEIM, 1893
(Taf. 7, Fig. 41)

1858 *Dentalina vetusta*, d'ORB.- TERQUEM: 38, Taf. 2, Fig. 4
?1863 *Dentalina collenoti*, TERQ.- TERQUEM: 176, Taf. 7, Fig. 15 a-c
*1893 *Dentalina vaginoides* n. sp.- SELLHEIM: 16, Taf. 1, Fig. 8
1908 *Dentalina pauperata* d'ORBIGNY.- ISSLER: 64, Taf. 4, Fig. 161
1978 *Dentalina terquemi* d'ORBIGNY.- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 18 - 19

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Gomaringen, Heiningen und Unterstürmig.

Dentalina vermiformis TERQUEM, 1870
(Taf. 7, Fig. 45 - 46)

*1870 *Dentalina vermiformis*, TERQ.- TERQUEM: 263, Taf. 28, Fig. 3 [1870 b]
1936 *Dentalina parvula* n. sp.- FRANKE: 26, Taf. 2, Fig. 10

Vorkommen: Selten bis häufig ab der *falciferum*-Zone in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Achdorf, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Weilheim/Teck, Reichenbach und Wasseralfingen.

Dentalina vetusta d'ORBIGNY, 1850
(Taf. 7, Fig. 47 - 48)

*1850 *Dentalina vetusta* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 258
1850 *Dentalina vetustissima* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 261
1875 *Dentalina vetustissima*, d'ORB.- TERQUEM & BERTHELIN: 24, Taf. 1, Fig. 29 a
1876 *Dentalina communis*, d'ORBIGNY.- BLAKE in TATE & BLAKE: 457, Taf. 18, Fig. 19
1892 *Dentalina vetustissima* d'ORBIGNY.- CRICK & SHERBORN: 69, Taf. 1, Fig. 4, 8
e.p. 1921 *Nodosaria communis* d'ORBIGNY.- KLÄHN: Taf. 1, Fig. 1
1936 *Dentalina exilis* n. sp.- FRANKE: 31, Taf. 2, Fig. 25
1936 *Dentalina vetusta* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 150, Taf. 1, Fig. 258
1936 *Dentalina vetustissima* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 150, Taf. 1, Fig. 261
1937 *Dentalina vetustissima* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 137, Taf. 4, Fig. 25; Taf. 5, Fig. 12
1968 *Dentalina communis* d'ORBIGNY.- WELZEL: 20, Taf. 1, Fig. 48
e.p. 1970 *Dentalina exilis* FRANKE.- RUGET & SIGAL: 97, Taf. 5, Fig. 1 - 4, 7 - 8

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten bis häufig in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Zell, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Skulptierte Arten

Dentalina anguis TERQUEM, 1866
(Taf. 7, Fig. 59)

*1866 *Dentalina anguis*, TERQ.- TERQUEM: 406, Taf. 15, Fig. 7 a, b [1866 a]

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten in Achdorf und Ohmenhausen.

Dentalina cuneiformis TERQUEM, 1870

*1870 *Dentalina cuneiformis*, TERQ.- TERQUEM: 257, Taf. 26, Fig. 24 - 25 [1870 b]
1870 *Dentalina cuneiformis*, TERQ.- TERQUEM: 259, Taf. 27, Fig. 4 [1870 b]

Vorkommen: Selten im Unteren Toarcium von Unterstürmig und deshalb nicht weiter behandelt.

Dentalina aff. *haeusleri* (SCHICK, 1903)
(Taf. 7, Fig. 60)

aff. *1866 *Dentalina varians*, TERQ.- TERQUEM: 412, Taf. 15, Fig. 19 a (non: Fig. 19 b-d) [1866 a]
aff. 1903 *Nodosaria häusleri* nom. nov.- SCHICK: 149, Taf. 6, Fig. 1

Bemerkungen: Der Holotyp hat viel stärker gewellte Flanken. Die hier beschriebene Form dürfte ein Nachkomme der echten *Dentalina haeusleri* (SCHICK) sein.
Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Mössingen, Ohmenhausen, Heiningen und Reichenbach.

Dentalina matutina d'ORBIGNY, 1850

*1850 *Dentalina matutina* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 259
1936 *Dentalina matutina* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 150, Taf. 1, Fig. 259
1968 *Dentalina? matutina matutina* d'ORBIGNY.- WELZEL: 27, Taf. 2, Fig. 2 - 3 (hier weitere Synonyme)

Bemerkungen: Auf die bei WELZEL (1968: 27 - 28) eingehend behandelte Art soll hier nicht eingegangen werden, weil sie nur in Franken gefunden wurde.
Vorkommen: Selten im Aufarbeitungsbereich unter der Toarcium-Basis in Unterstürmig, vermutlich aus der *apyrenum*-Subzone umgelagert. Die Art ist charakteristisch für die *apyrenum*-Subzone (Ohmenhausen, Unterstürmig), wo sie häufig zu finden ist. Nach oben zu verschwindet sie rasch. Reichweite: Hettangium bis Oberes Pliensbachium.

Dentalina cf. *matutina* d'ORBIGNY, 1850
(Taf. 7, Fig. 56)

cf. *1850 *Dentalina matutina* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 259

Bemerkungen: Die Form unterscheidet sich von *Dentalina matutina* d'ORBIGNY durch die weniger schlanke Gestalt und die wenigen Rippen.
Vorkommen: Selten und sehr kleinwüchsig im untersten Toarcium von Dotternhausen.

Dentalina semiornata TERQUEM, 1863
(Taf. 7, Fig. 57 - 58)

*1863 *Dentalina semiornata*, TERQ.- TERQUEM: 174, Taf. 7, Fig. 11
1866 *Dentalina cancellata*, TERQ.- TERQUEM: 488, Taf. 20, Fig. 1
1866 *Dentalina virgata*, TERQ.- TERQUEM: 489, Taf. 20, Fig. 2 [1866 b]
e.p. 1870 *Dentalina pectinata*, TERQ.- TERQUEM: 259, Taf. 27, Fig. 3 [1870 b]
e.p. 1936 *Dentalina tenuistriata* TERQ.- FRANKE: 35, Taf. 3, Fig. 7 a
1961 *Dentalina tenuistriata* TERQUEM.- PIETRZENUK: 65, Taf. 2, Fig. 12
1968 *Dentalina tenuistriata tenuistriata* TERQUEM.- WELZEL: 29, Taf. 3, Fig. 21
e.p. 1976 *Dentalina tenuistriata* TERQUEM.- KAEVER: 15, Taf. 2, Fig. 14 b
1976 *Dentalina semiornata* TERQUEM.- RUGET: 31, Taf. 3, Fig. 1 - 5

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten in Aselfingen und Dotternhausen.

Dentalina (cf.) *tenuistriata* TERQUEM, 1866
(Taf. 7, Fig. 61)

*1866 *Dentalina tenuistriata*, TERQ.- TERQUEM: 405, Taf. 15, Fig. 5 a-c [1866 a]
1908 *Dentalina multicostata* TERQUEM.- ISSLER: 66, Taf. 4, Fig. 165
1936 *Dentalina porrecta* (TERQ.).- FRANKE: 35, Taf. 3, Fig. 9 a, b
1938 *Dentalina tenuistriata* TERQ.- WICHER: Taf. 18, Fig. 11 - 12
1941 *Dentalina virgata* TERQUEM.- MACFADYEN: 42, Taf. 2, Fig. 38
1960 *Dentalina tenuistriata* TERQUEM.- BIZON: 9, Taf. 3, Fig. 2; Taf. 4, Fig. 14
1962 *Dentalina tenuistriata* TERQUEM.- KLINGLER: 120, Taf. 15, Fig. 72, Tab. 7 - 8
1968 *Dentalina ornata ornata* TERQUEM.- WELZEL: 29, Taf. 3, Fig. 23
1968 *Dentalina ornata colubrina* TERQUEM.- WELZEL: 30, Taf. 3, Fig. 24
e.p. 1976 *Dentalina tenuistriata* TERQUEM.- KAEVER: 15, Taf. 2, Fig. 14 a
1976 *Dentalina tenuistriata* TERQUEM.- RUGET: 40, Taf. 4, Fig. 1 - 6
1977 *Dentalina haeusleri* SCHICK.- HORTON & COLEMAN: Taf. 4, Fig. 3

Bemerkungen: Die Kammereinschnürungen sind hier etwas stärker als beim Holotyp; deshalb wird die Möglichkeit einer "cf.-Bestimmung" angedeutet. Die hier vorliegenden Exemplare entsprechen vielleicht nur der Variationsbreite der Art.
Vorkommen: Selten im Unteren Toarcium von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen und Hammerstadt.

Familie Vaginulinidae REUSS, 1860
Unterfamilie Lenticulininae CHAPMAN, PARR & COLLINS, 1934
Gattung *Astacolus* DE MONTFORT, 1808

Typusart: *Nautilus crepidulus* FICHTEL & MOLL, 1798

Nicht skulptierte Arten

Astacolus operculus (CRICK & SHERBORN, 1892)
(Taf. 8, Fig. 1)

*1892 *Cristellaria opercula*, CRICK & SHERBORN, n. sp.- CRICK & SHERBORN: 71, Taf. 1, Fig. 23 - 24
1977 *Lenticulina polygonata* (FRANKE).- HORTON & COLEMAN: Taf. 2, Fig. 9

Vorkommen: Selten bis häufig in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone von Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Astacolus primus (d'ORBIGNY, 1850)
(Taf. 8, Fig. 2)

?1839 *Robulina münsteri* nob.- ROEMER: 48, Taf. 20, Fig. 29
*1850 *Cristellaria prima* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 266
1936 *Cristellaria (Lenticulina) incisa* TERQ.- FRANKE: 116, Taf. 11, Fig. 21
1936 *Cristellaria prima* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 151, Taf. 1, Fig. 266 a, b

Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt.

Astacolus bochardi (TERQUEM, 1863)
(Taf. 8, Fig. 3 - 5)

e.p.*1863 *Cristellaria bochardi*, TERQ.- TERQUEM: 209, Taf. 10, Fig. 3 c (non: 3 a, b)
1960 *Lenticulina bochardi* (TERQUEM).- BIZON: 5, Taf. 1, Fig. 4 a, b; Taf. 4, Fig. 15
1969 *Lenticulina bochardi* (TERQUEM).- BROUWER: 37, Taf. 7, Fig. 4
1971 *Lenticulina (Lenticulina) bochardi* (TERQUEM).- SEPTFONTAINE: 17, Abb. 2
1977 *Lenticulina bochardi* (TERQUEM).- HORTON & COLEMAN: Taf. 3, Fig. 4
1982 *Lenticulina (Lenticulina) incisa* (TERQUEM).- RUGET: 63, Taf. 3, Fig. 22

Vorkommen: Ab der *falciferum*-Zone sehr häufig bis häufig in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; ein Charakterfossil bioturbater Tonmergelschiefer; im Oberen Toarcium bisher nicht bekannt.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27282.

Skulptierte Arten

Astacolus dorbignyi (ROEMER, 1839)
(Taf. 8, Fig. 9)

*1839 *Peneroplis d'orbignyi* nob.- ROEMER: 47, Taf. 20, Fig. 31
e.p. 1876 *Cristellaria reticulata*, SCHWAGER.- TERQUEM: 494, Taf. 17. Fig. 1-6, 8-9 (non: Fig. 7)
1908 *Cristellaria bicostata* DEECKE.- ISSLER: 90, Taf. 7, Fig. 323-325
e.p. 1921 *Cristellaria reticulata*, SCHWAGER.- KLÄHN: 57, Taf. 2, Fig. 37; Taf. 3, Fig. 1-3, 5
1936 *Cristellaria (Astacolus) d'orbignyi* ROEM. n. f. *elongata*.- FRANKE: 110, Taf. 11, Fig. 6
1936 *Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi* ROEM.- FRANKE: 118, Taf. 12, Fig. 4
1937 *Cristellaria (Lenticulina) d'orbignyi* (ROEMER).- BARTENSTEIN & BRAND: 178, Taf. 6, Fig. 37 a-c; Taf. 9, Fig. 56 a-d
1938 *Saccularia d'orbignyi* ROEMER.- FAGGINGER-AUER: 26, Taf. 4, Fig. 53-55
1947 *Eoflabellina d'orbignyi* (ROEMER) f. *occidentalis* (DEECKE).- PAYARD: 103, Taf. 6, Fig. 2-3
1947 *Eoflabellina d'orbignyi* (ROEMER) f. *elongata* (FRANKE).- PAYARD: 103, Taf. 6, Fig. 4
1947 *Eoflabellina d'orbignyi* (ROEMER) f. *intermediaire*.- PAYARD: 103, Taf. 6, Fig. 5
1949 *Lenticulina d'orbignyi* d'ORB.- BRAND: Taf. 14
1956 *Lenticulina d'orbignyi* ROEMER.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 1
1961 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER) forma *elongata* FRANKE.- MAGNÉ, SERONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 8, Fig. 1
1961 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 9, Fig. 4 a, b
1962 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- KLINGLER: 118, Taf. 15, Fig. 66, Tab. 7-8
1962 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- BRAND & FAHRION: 154, Taf. 20, Fig. 8, Tab. 9
1967 *Lenticulina (Lenticulina) d'orbignyi* (ROEMER).- STOERMER & WIENHOLZ: 560, Taf. 8, Fig. 67-68
e.p. 1969 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- BROUWER: 37, Taf. 7, Fig. 5
1971 *Lenticulina (Lenticulina) d'orbignyi* (RÖMER).- SEPTFONTAINE: 15, Abb. 1, Abb. 3
1971 *Lenticulina dorbignyi* (ROEMER).- WERNLI: 320, Taf. 3, Fig. 4, 9; Taf. 10, Fig. 2
1972 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- RUGET & SIGAL: 156, Taf. 3, Fig. 13-15; Taf. 4, Fig. 7, 10-11
1973 *Lenticulina d'orbignyi* ROEMER.- ELLER, BLANALT, FLUCK & VOGT: Taf. 1, mittlere Reihe, links
1976 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- GRADSTEIN: Taf. 5, Fig. 7; Taf. 6, Fig. 1
1976 *Lenticulina orbignyi* (ROEMER).- KAEVER: 19, Taf. 3, Fig. 8
1977 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 2, Fig. 5
1978 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- GRADSTEIN: Taf. 4, Fig. 1
1978 *Lenticulina (Lenticulina) d'orbignyi* (ROEMER).- KARAMPELAS: 59, Taf. 2, Fig. 11
1979 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- EXTON: 36, Taf. 6, Fig. 10
1981 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.2., Fig. 14

Bemerkungen: Die Art geht im Oberen Aalenium allmählich in *Astacolus bicostatus* (DEECKE) und *Astacolus reticulatus* (SCHWAGER) über, die nah verwandt sind. Der entrollte Endteil bei *Astacolus dorbignyi* (ROEMER) (forma "*elongata* FRANKE") ist Kennzeichen für *Astacolus*, nicht für *Lenticulina*. Somit muß die Art in die Gattung *Astacolus* gestellt werden.
Vorkommen: In Südwestdeutschland setzt die Art erst mit dem Beginn der *variabilis*-Zone selten bis häufig in Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Notzingen und Göppingen ein, ebenso in Südfrankreich (eigene Beobachtung). Sie reicht bis in das oberste Aalenium.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27276.

Astacolus elongatus (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 8, Fig. 6)

*1866 *Cristellaria elongata*.- KÜBLER & ZWINGLI: 9, Taf. 1, Fig. 20
1870 *Cristellaria turbinoides*.- KÜBLER & ZWINGLI: 9, Taf. 1, Fig. 6

Bemerkungen: Die beiden Arten von KÜBLER & ZWINGLI (1866, 1870) unterscheiden sich nur durch geringfügig anders gekrümmten, entrollten Endteil, was bei solchen Arten innerhalb der Variationsbreite liegt.

Vorkommen: Selten in der oberen *bifrons*-Zone von Hammerstadt.

Astacolus nexus (TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
(Taf. 8, Fig. 14 - 15)

*1875 *Cristellaria nexa*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 49, Taf. 4, Fig. 11 a, b

Vorkommen: Selten im obersten Pliensbachium und untersten Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Astacolus obonensis (RUGET, 1982)
(Taf. 8, Fig. 12)

1979 *Citharina suturalis* (TERQUEM).- EXTON: 26, Taf. 2, Fig. 6
*1982 *Lenticulina (Planularia) obonensis* nov. sp.- RUGET: 66, Taf. 6, Fig. 1 - 5, 7 - 10, 12, 18
e.p. 1982 *Lenticulina (Marginulinopsis)* sp. 3.- RUGET: 65, Taf. 3, Fig. 16, 19
1982 *Lenticulina* cf. *(Planularia) ornata* (TERQUEM).- RUGET: 68, Taf. 5, Fig. 14

Bemerkungen: Aufgrund des noch relativ dicken Anfangsteils wird die Art zu *Astacolus* gestellt. Jedoch wäre eine Zuordnung zu *Citharina* oder *Palmula* möglich. Der Zusammenhang dieser Art mit der Gruppe um *Palmula inaequistriata* (TERQUEM) (Revision in BIZON 1960: 5) muß in Zukunft überprüft werden.

Vorkommen: Oberstes Pliensbachium und unterstes Toarcium; selten bis häufig in Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Astacolus payardi (RUGET, 1982)
(Taf. 8, Fig. 7)

*1982 *Lenticulina (Lenticulina) payardi* nov. sp.- RUGET: 64, Taf. 5, Fig. 1 - 3, 5 - 9, 22

Vorkommen: Selten bis häufig in der mittleren *falciferum*-Zone von Aselfingen, Heiningen und Wasseralfingen; in Südfrankreich wurden Zwischenformen von *Astacolus payardi* (RUGET) und *Lenticulina foveolata* (FRANKE) in der *bifrons*-Zone, *fibulatum*-Subzone, sehr häufig gefunden. RUGET (1982) beschreibt die Art aus der unteren *falciferum*-Zone von Spanien.

Astacolus aff. *payardi* (RUGET, 1982)
(Taf. 8, Fig. 8)

Bemerkungen: Das einzige Individuum zeigt als Unterschied zu *Astacolus payardi* (RUGET) einen im Adultstadium verlängerten Mündungsteil und längere, gröbere Streifung. Wie die vorhergehende Art zeigt die vorliegende Form infolge Entrollung des Altersstadiums noch mehr *Astacolus*-Charakter. Beide dürfen deshalb nicht zu *Lenticulina* gestellt werden.

Vorkommen: Nur ein Exemplar aus der mittleren *falciferum*-Zone von Heiningen.

Astacolus scalptus (FRANKE, 1936)
(Taf. 8, Fig. 13)

1892 *Cristellaria protracta*, BORNEMANN.- CRICK & SHERBORN: 71, Taf. 1, Fig. 22
*1936 *Cristellaria (Astacolus) scalpta* n. sp.- FRANKE: 105, Taf. 10, Fig. 19
1977 *Lenticulina major* (BORNEMANN).- HORTON & COLEMAN: Taf. 3, Fig. 10

Vorkommen: Selten bis sehr häufig ab der *falciferum*-Zone bis in das Obere Toarcium; Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt.

Astacolus varians (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 8, Fig. 11)

*1854 *Cristellaria varians* m.- BORNEMANN: 41, Taf. 4, Fig. 32, 34
1854 *Cristellaria granulata* m.- BORNEMANN: 41, Taf. 4, Fig. 36 a, b
1854 *Cristellaria minuta* m.- BORNEMANN: 42, Taf. 4, Fig. 37 a, b
1854 *Cristellaria convoluta* m.- BORNEMANN: 42, Taf. 4, Fig. 38 a, b

1875 *Cristellaria obvoluta*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 49, Taf. 4, Fig. 10 a-c
1876 *Cristellaria varians*, BORNEMANN.- BLAKE in TATE & BLAKE: 466, Taf. 17, Fig. 27
1891 *Cristellaria varians*, BORNEMANN.- CRICK & SHERBORN: 213, Taf. 1, Fig. 30
1893 *Cristellaria semidirecta* SELLH.- SELLHEIM: 19, Taf. 1, Fig. 11
1936 *Cristellaria (Astacolus) dubia* n. sp.- FRANKE: 107, Taf. 10, Fig. 17
1936 *Cristellaria (Lenticulina) varians* BORN. n. f. *suturalis-costata*.- FRANKE: 113, Taf. 11, Fig. 13
1936 *Cristellaria (Lenticulina) turbiniformis* TERQ.- FRANKE: 114, Taf. 11, Fig. 17
e.p. 1937 *Cristellaria (Astacolus) varians* BORNEMANN.- BARTENSTEIN & BRAND: 176, Taf. 1A, Fig. 18; Taf. 2A, Fig. 16, 20; Taf. 3, Fig. 31; Taf. 5, Fig. 60
1937 *Cristellaria (Astacolus) varians* BORNEMANN Form b.- BARTENSTEIN & BRAND: 176, Taf. 2B, Fig. 32; Taf. 3, Fig. 32
1960 *Lenticulina (Astacolus) varians* (BORNEMANN).- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 126, Taf. 11, Fig. 11, 13, 16, 20, 22
1960 *Cristellaria (Astacolus) prima* d'ORB.- ESPITALIE & SIGAL: Taf. 1, Fig. 6 - 7
1961 *Lenticulina polygonata* FRANKE.- TRIFONOVA: 276, Taf. 1, Fig. 5
1961 *Lenticulina* ex gr. *varians* (BORNEMANN).- TRIFONOVA: 277, Taf. 1, Fig. 10
1963 *Lenticulina (Astacolus) varians* (BORNEMANN).- RABITZ: 203, Taf. 16, Fig. 1 - 3
1968 *Lenticulina varians varians* (BORNEMANN).- WELZEL: 43, Taf. 2, Fig. 32 - 33
1975 *Lenticulina varians* (BORNEMANN).- JENDRYKA-FUGLEWITZ: 137, Taf. 2, Fig. 1 - 2
1978 *Lenticulina (Lenticulina) varians* (BORNEMANN).- KARAMPELAS: Taf. 2, Fig. 19 - 20
1979 *Astacolus varians* (BORNEMANN).- EXTON: 21, Taf. 2, Fig. 2
1981 *Lenticulina varians* BORNEMANN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 331, Taf. 2, Fig. 10, 12

Bemerkungen: Bei dieser insgesamt variablen und nur unbefriedigend zu definierenden Art kommen neben Gehäusen mit hochovaler Gestalt in der Seitenansicht (weitaus die meisten) solche mit in Seitenansicht mehr rundlicher Gestalt vor, die auch großwüchsiger werden. Diese Verhältnisse führten zu den verschiedenen Artnamen bei BORNEMANN und FRANKE.

Vorkommen: Selten bis häufig, auch in bituminösen Tonmergelschiefern, im Unteren Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Zell, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Astacolus rhumbleri (FRANKE, 1936)
(Taf. 8, Fig. 10)

*1936 *Cristellaria (Lenticulina) rhumbleri* n. sp.- FRANKE: 114, Taf. 11, Fig. 15
1968 *Lenticulina varians rhumbleri* FRANKE.- WELZEL: 44, Taf. 2, Fig. 34
1968 *Astacolus matutinus tranquilitatis* n. sp.- WELZEL: 45, Taf. 2, Fig. 36
1969 *Astacolus eugenii* (TERQUEM).- BROUWER: 29, Taf. 7, Fig. 3

Vorkommen: Selten in der nichtbituminösen Fazies der *tenuicostatum*-Zone von Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Gattung *Lenticulina* LAMARCK, 1804

Typusart: *Lenticulites rotulata* LAMARCK, 1804

Lenticulina articulata (TERQUEM, 1862)
(Taf. 8, Fig. 31 - 32)

*1862 *Cristellaria articulata*, TERQ.- TERQUEM: 447, Taf. 6, Fig. 6 a, b
1862 *Cristellaria subquadrata*, TERQ.- TERQUEM: 448, Taf. 6, Fig. 7 a, b
1863 *Cristellaria unimammillata*, TERQ.- TERQUEM: 212, Taf. 10, Fig. 8 a, b
1863 *Cristellaria turbiniformis*, TERQ.- TERQUEM: 212, Taf. 10, Fig. 9 a, b
1936 *Cristellaria turbiniformis* TERQ.- MACFADYEN: 152, Taf. 1, Fig. 268
1979 *Lenticulina münsteri* ROEMER.- HAIG: Abb. 3/3

Vorkommen: Selten bis häufig im untersten Toarcium von Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Göppingen und Reichenbach.

Lenticulina chicheryi PAYARD, 1947
(Taf. 9, Fig. 1)

?1866 *Cristellaria rotalina*.- KÜBLER & ZWINGLI: 11, Taf. 2, Fig. 4

?1870 *Cristellaria rotalina*.- KÜBLER & ZWINGLI: 10, Taf. 1, Fig. 3
*1947 *Lenticulina chicheryi*, n. sp.- PAYARD: 87, Taf. 7, Fig. 7
1961 *Cristellaria (Lenticulina) chicheryi* (PAYARD).- LE CALVEZ & LEFAVRAIS-RAYMOND: Taf. 2, Fig. 6

Vorkommen: Selten ab der *falciferum*-Zone bis in das unterste Obertoarcium von Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Lenticulina communis (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 9, Fig. 4 - 5)

*1866 *Cristellaria communis*.- KÜBLER & ZWINGLI: 10, Taf. 1, Fig. 22 - 23
1870 *Cristellaria communis*.- KÜBLER & ZWINGLI: 8, Taf. 1, Fig. 4 (Posidonienschiefer)
1870 *Cristellaria communis*.- KÜBLER & ZWINGLI: 10, Tfa. 1, Fig. 5 (Jurensis-Mergel)
1876 *Robulina oolithica*, TERQUEM.- TERQUEM: 496, Taf. 17, Fig. 10 a, b
1883 *Robulina oolithica*, TERQ.- TERQUEM: 366, Taf. 41, Fig. 12
1886 *Robulina oolithica*, TERQ.- TERQUEM: 46, Taf. 5, Fig. 2 a, b
1892 *Cristellaria cultrata* (MONTFORT).- CRICK & SHERBORN: 70, Taf. 1, Fig. 13 a, b
1892 *Cristellaria rotulata* (LAMARCK).- CRICK & SHERBORN: 70, Taf. 1, Fig. 14 a, b
e.p. 1908 *Cristellaria rotulata* LAMARCK.- ISSLER: 87, Taf. 7, Fig. 313, 316
1959 *Lenticulina (Robulina) oolithica* (TERQUEM).- ZIEGLER: 103, Taf. 5, Fig. 6
1959 *Lenticulina (Robulina)* cf. *cultrata* (MONTFORT).- ZIEGLER: 103, Taf. 5, Fig. 11
1979 *Lenticulina toarcense* PAYARD.- EXTON: 38, Taf. 6, Fig. 11

Bemerkungen: Eine sehr glatte, dicke *Lenticulina* ohne Kammereinschnürungen und ohne scharfen Kiel.
Vorkommen: Selten bis häufig ab der *bifrons*-Zone in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Wasseralfingen und Hammerstadt; Reichweite: Unteres Toarcium bis Bathonium.

Lenticulina gottingensis (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 8, Fig. 29 - 30)

*1854 *Robulina gottingensis* m.- BORNEMANN: 43, Taf. 4, Fig. 40 a, b - 41 a, b
1866 *Cristellaria rotulata*, LAMARCK.- BRADY: 111, Taf. 3, Fig. 36
1893 *Cristellaria blanckenhorni* n. sp.- SELLHEIM: 21, Taf. 1, Fig. 13 a, b
e.p. 1937 *Cristellaria (Lenticulina) münsteri* (ROEMER).- BARTENSTEIN & BRAND: 174, Taf. 4, Fig. 69 a, b
e.p. 1957 *Lenticulina gottingensis* (BORNEMANN).- NØRVANG: 382, Fig. 153 - 162, 167 - 169
1961 *Lenticulina (Lenticulina) münsteri* (ROEMER).- PIETRZENUK: 67, Taf. 5, Fig. 3
e.p. 1961 *Lenticulina münsteri* (ROEMER).- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 1
1963 *Lenticulina (Lenticulina) gottingensis* (BORNEMANN).- RABITZ: 202, Taf. 16, Fig. 4
1963 *Lenticulina (Lenticulina) polygonata* (FRANKE).- RABITZ: 218, Taf. 16, Fig. 5
1968 *Lenticulina muensteri muensteri* (ROEMER).- WELZEL: 41, Taf. 2, Fig. 30
1975 *Lenticulina gottingensis* (BORNEMANN).- JENDRYKA-FUGLEWITZ: 129, Taf. 1, Fig. 1-5; Taf. 2, Fig. 3; Taf. 17, Fig. 1-4, Abb. 9 - 18
1978 *Lenticulina (Lenticulina) gottingensis* (BORNEMANN).- KARAMPELAS: 59, Taf. 2, Fig. 15 - 16
1981 *Lenticulina acutiangulata* TERQUEM.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 330, Taf. 2, Fig. 15 a, b

Bemerkungen: Im Gegensatz zu den anderen Arten der Gattung ist die vorliegende sehr dick, relativ glatt, ohne Kammereinschnürungen und mit einem stumpfen Kiel versehen. Die vorhergehende Art ist weniger dick.
Vorkommen: Im untersten Toarcium selten bis sehr häufig in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Unteres Pliensbachium bis unterstes Toarcium.

Lenticulina impressa (TERQUEM, 1863)
(Taf. 8, Fig. 33 - 34)

e.p. 1860 *Cristellaria rotulata* LAM.- JONES & PARKER: 453, Taf. 20, Fig. 43
?1862 *Robulina liasina*, TERQ.- TERQUEM: 449, Taf. 6, Fig. 9 a, b
*1863 *Cristellaria impressa*, TERQ.- TERQUEM: 211, Taf. 10, Fig. 6 a, b
1863 *Robulina acutiangulata*, TERQ.- TERQUEM: 220, Taf. 10, Fig. 20 a, b

1866 *Cristellaria cultrata*, MONTFORT.- BRADY: 111, Taf. 3, Fig. 37
1893 *Cristellaria oebbekei* n. sp.- SELLHEIM: 20, Taf. 1, Fig. 12
e.p. 1908 *Cristellaria rotulata* LAMARCK.- ISSLER: 87, Taf. 7, Fig. 315
1936 *Cristellaria (Lenticulina) gottingensis* (BORN.).- FRANKE: 116, Taf. 11, Fig. 22
1957 *Lenticulina acutiangulata* (TERQUEM).- NØRVANG: 383, Fig. 177 - 178
1961 *Lenticulina bochardi* (TERQUEM).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 8, Fig. 3 a, b
1961 *Lenticulina (Lenticulina) acutiangulata* (TERQUEM).- PIETRZENUK: 67, Taf. 5, Fig. 1
1968 *Lenticulina muensteri acutiangulata* (TERQUEM).- WELZEL: 43, Taf. 2, Fig. 29
1973 *Lenticulina munsteri* (ROEMER).- RUGET: 517, Taf. 1, Fig. 5
1975 *Lenticulina acutiangulata* (TERQUEM).- JENDRYKA-FUGLEWITZ: 135, Taf. 2, Fig. 4 - 6
1976 *Lenticulina acutiangulata* (TERQUEM).- KAEVER: 19, Taf. 3, Fig. 7
1981 *Lenticulina subalata* REUSS.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 332, Taf. 2, Fig. 16 a, b

Bemerkungen: *Cristellaria impressa* TERQUEM und *Robulina acutiangulata* TERQUEM unterscheiden sich morphologisch so wenig, daß sie als eine Art betrachtet werden müssen. Wichtiges Kennzeichen ist der hohe, scharfe Kiel und die weniger dicke Gestalt im Vergleich zu den vorhergehenden Arten.
Vorkommen: Selten bis häufig in der *tenuicostatum*- und *falciferum*-Zone von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Lenticulina cf. *impressa* (TERQUEM, 1863)
(Taf. 9, Fig. 9)

1948 *Lenticulina (Lenticulina) subalata* REUSS.- BARTENSTEIN: Taf. 4, Fig. 1 a, b
1982 *Lenticulina (Lenticulina) toarcense* (PAYARD).- RUGET: 64, Taf. 3, Fig. 17

Bemerkungen: Durch stärkere Betonung der Kammernähte entsteht ein skulptureller Unterschied zu vorhergehender Art bei sonst gleicher Morphologie.
Vorkommen: Selten in der *falciferum*-Zone von Ohmenhausen.

Lenticulina nautiloides (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 9, Fig. 6)

*1854 *Robulina nautiloides* m.- BORNEMANN: 43, Taf. 4, Fig. 42 a, b
1858 *Cristellaria incisa*, TERQ.- TERQUEM: 66, Taf. 4, Fig. 4 a-d
1863 *Cristellaria excavata*, TERQ.- TERQUEM: 208, Taf. 10, Fig. 2 a, b
1936 *Cristellaria (Lenticulina) nautiloides* (BORN.).- FRANKE: 114, Taf. 11, Fig. 18
1963 *Lenticulina (Robulina) rustica* (d'ORBIGNY).- RABITZ: 203, Taf. 16, Fig. 7
1981 *Lenticulina polygonata* FRANKE.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 331, Taf. 3, Fig. 1 a, b

Bemerkungen: Diese Art besitzt den hochovalsten Querschnitt aller Lenticulinen in der vorliegenden Arbeit.
Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Gomaringen.

Lenticulina polygonata (FRANKE, 1936)
(Taf. 9, Fig. 2 - 3)

1860 *Cristellaria rotulata* LAM.- JONES & PARKER: 453, Taf. 20, Fig. 42
*1936 *Cristellaria (Lenticulina) polygonata* n. sp.- FRANKE: 118, Taf. 12, Fig. 1 - 2
1956 *Lenticulina polygonata* FRANKE.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 3
1960 *Lenticulina "muensteri"* ROEMER.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 124, Tfa. 11, Fig. 14
1960 *Lenticulina "subalata"* REUSS.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 124, Taf. 11, Fig. 15
1960 *Lenticulina "polygonata"* FRANKE.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 124, Taf. 11, Fig. 17
1961 *Lenticulina polygonata* (FRANKE).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 9, Fig. 1 a, b
1968 *Lenticulina muensteri polygonata* (FRANKE).- WELZEL: 42, Taf. 2, Fig. 38
1972 *Lenticulina polygonata* (FRANKE).- RUGET & SIGAL: 147, Taf. 1, Fig. 3
1975 *Lenticulina polygonata* (FRANKE).- JENDRYKA-FUGLEWITZ: 136, Taf. 2, Fig. 7 - 8
1981 *Lenticulina münsteri* ROEMER.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 330, Taf. 2, Fig. 13 a, b

Bemerkungen: Diese Art hebt sich von den anderen Lenticulinen durch ihren deutlich polygonalen Umriß in der Seitenansicht ab.

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten bis häufig in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Oberes Pliensbachium bis Oberes Toarcium.

Lenticulina foveolata (FRANKE, 1936)
(Taf. 9, Fig. 10 - 11)

*1936 *Cristellaria (Lenticulina) foveolata* n. sp.- FRANKE: 115, Taf. 11, Fig. 20
1937 *Cristellaria (Lenticulina) foveolata* FRANKE.- BARTENSTEIN & BRAND: 177, Taf. 6, Fig. 36 a, b
1949 *Lenticulina foveolata* FRANKE.- BRAND: Taf. 14
1978 *Lenticulina (Lenticulina) foveolata* (FRANKE).- KARAMPELAS: 59, Taf. 2, Fig. 13

Bemerkungen: Eine kleinwüchsige, zierliche, dünnere *Lenticulina* mit deutlichen, im Nabel sich vereinigenden, radialen Rippen.
Vorkommen: In Südwestdeutschland (Gomaringen, Ohmenhausen, Hammerstadt), Chalhac und Unterstürmig auf die mittlere *fibulatum*-Subzone beschränkt und selten bis sehr häufig; die südwestdeutschen Exemplare sind dabei meist kleinwüchsiger und schlechter erhalten. In Norddeutschland wird die Art durch FRANKE (1936) und BARTENSTEIN & BRAND (1937) nur aus dem "Lias ζ" genannt.

Lenticulina helios (TERQUEM, 1870)
(Taf. 9, Fig. 8)

*1870 *Cristellaria helios*, TERQ.- TERQUEM: 445, Taf. 16, Fig. 19 - 21 [1870 a]
1921 *Cristellaria prima* d'ORB.- (*roemeri*).- KLÄHN: 47, Taf. 2, Fig. 17 a, b
1936 *Cristellaria (Lenticulina) acutiangulata* (TERQ.).- FRANKE: 117, Taf. 11, Fig. 25
1937 *Cristellaria (Lenticulina) subalata* REUSS.- BARTENSTEIN & BRAND: 176, Taf. 6, Fig. 35 a-c; Taf. 9, Fig. 54 a-c; Taf. 10, Fig. 41 a, b; Taf. 11A, Fig. 15 a, b; Taf. 11B, Fig. 22; Taf. 12A, Fig. 18 a-c; Taf. 12B, Fig. 16; Taf. 13, Fig. 38 a-c; Taf. 14B, Fig. 16 a, b; Taf. 15A, Fig. 35 a, b
1969 *Lenticulina gottingensis* (BORNEMANN).- BROUWER: 37, Taf. 7, Fig. 5
1972 *Lenticulina toarcense* PAYARD.- RUGET & SIGAL: 147, Taf. 1, Fig. 4
1973 *Lenticulina subalata* REUSS.- RUGET: 519, Taf. 2, Fig. 1-2
1976 *Lenticulina subalata* REUSS.- KAEVER: 20, Taf. 3, Fig. 12
1978 *Lenticulina (Lenticulina) subalata* (REUSS).- KARAMPELAS: Taf. 2, Fig. 17

Bemerkungen: Im Gegensatz zur vorigen Art verschmelzen die radialen Rippen mit dem deutlichen Nabelpfropf.
Vorkommen: Selten bis häufig ab der *bifrons*-Zone in Achdorf, Aselfingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Weilheim/Teck, Göppingen und Hammerstadt; bis ins Callovium reichend.

Gattung *Palmula* LEA, 1833
Typusart: *Palmula sagittaria* LEA, 1833

Arten mit "reitenden" Kammern

Palmula clathrata (TERQUEM, 1863)
(Taf. 10, Fig. 2)

*1863 *Flabellina clathrata*, TERQ.- TERQUEM: 219, Taf. 10, Fig. 18 a, b
1866 *Flabellina ambigua*, TERQ.- TERQUEM: 519, Taf. 22, Fig. 13 a, b [1866 b]
1875 *Flabellina insignis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 40, Taf. 3, Fig. 12 a-c
1886 *Flabellina insignis*, TERQUEM & BERTHELIN.- BURBACH: 53, Taf. 2, Fig. 58 - 60
1936 *Flabellina clathrata* TERQ. & BERTH.- FRANKE: 93, Taf. 9, Fig. 16
1937 *Flabellina insignis* TERQUEM & BERTHELIN.- BARTENSTEIN & BRAND: 168, Taf. 2B, Fig. 30
v1959 *Flabellina crassecostata* n. sp. (BACH).- BACH, HAGENMEYER & NEUWEILER: 446, Taf. 21, Fig. 11 a, b, Abb. 1, Fig. 8 a, b
1961 *Falsopalmula insignis* (TERQUEM & BERTHELIN).- PIETRZENUK: 80, Taf. 5, Fig. 9
1968 *Palmula insignis* (TERQUEM & BERTHELIN).- WELZEL: 41, Taf. 2, Fig. 28
1969 *Flabellina crassecostata* BACH.- BROUWER: 34, Taf. 6, Fig. 17

Bemerkungen: Die Arten *clathrata* TERQUEM, *ambigua* TERQUEM und *insignis* TERQUEM & BERTHELIN stimmen morphologisch voll überein, weshalb sie ebenso wie die Art *crassecostata* BACH als Synonyme betrachtet werden.

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten in der nichtbituminösen Fazies in Chalhac, Aselfingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Reichenbach und Unterstürmig; Reichweite: Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Palmula cuneiformis (TERQUEM, 1866)
(Taf. 10, Fig. 9 - 10)

e.p. 1860 *Flabellina rugosa* d'ORB.- JONES & PARKER: 453, Taf. 19, Fig. 20
*1866 *Flabellina cuneiformis*, TERQ.- TERQUEM: 522, Taf. 22, Fig. 18 a, b, 19 [1866 b]
1867 *Flabellina semicristellaria* SCHWAGER.- SCHWAGER: 656, Taf. 34, Fig. 11
e.p. 1870 *Flabellina semi-involuta*, TERQ.- TERQUEM: 225, Taf. 23, Fig. 29 [1870 b]
1876 *Flabellina semi-involuta*, TERQUEM.- TERQUEM: 490, Taf. 16, Fig. 16
1883 *Flabellina centralis*, TERQ.- TERQUEM: 348, Taf. 38, Fig. 14
e.p. 1908 *Flabellina rugosa* d'ORBIGNY.- ISSLER: 75, Taf. 5, Fig. 217 - 220
e.p. 1921 *Cristellaria deslongchampsi* T.- KLÄHN: 67, Taf. 5, Fig. 5 - 7, 12, 14 - 16
1936 *Flabellina jurensis* n. sp.- FRANKE: 92, Taf. 9, Fig. 13
1947 *Eoflabellina cuneiformis* n. sp.- PAYARD: 110, Taf. 6, Fig. 12
e.p. 1960 *Lenticulina varians* (BORNEMANN).- BARNARD: 45, Taf. 4, Fig. 18 - 19; Taf. 6, Fig. 5 - 6; Taf. 7, Fig. 2, 5, 7 - 8
1960 *Falsopalmula* cf. *centrogyrata* (TERQUEM).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 5, Fig. 6
1964 *Falsopalmula obliqua* (TERQUEM).- BARBIERI: 777, Taf. 60, Fig. 17
1967 *Falsopalmula chutchiensis* sp. nov.- HOFMAN: 106, Taf. 5, Fig. 8
e.p. 1971 *Falsopalmula deslongchampsi* (TERQUEM).- WERNLI: 318, Taf. 4, Fig. 9
1973 *Citharinella* sp.- RUGET: 531, Taf. 7, Fig. 2
1977 *Falsopalmula obliqua* (TERQUEM).- HORTON & COLEMAN: Taf. 4, Fig. 6
1977 *Falsopalmula obliqua* (TERQUEM).- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 2, Fig. 2
e.p. 1981 *Lenticulina varians* subsp. D BARNARD.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.2., Fig. 15
e.p. 1982 *Lenticulina (Falsopalmula) chicheryi* (PAYARD).- RUGET: 63, Taf. 3, Fig. 11

Bemerkungen: Die Art ist schlanker, die reitenden Kammern umfassen sich nicht so stark und das stratigraphische Auftreten ist früher , als dies bei der nachfolgenden Art der Fall ist.
Vorkommen: Ab der mittleren *falciferum*-Zone selten bis häufig in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Mössingen, Heiningen und Wasseralfingen; nach eigenen Beobachtungen im Oberen Toarcium verbreitet und häufig; reicht bis mindestens in das Bathonium.

Palmula liasica (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 10, Fig. 7 - 8)

e.p. 1860 *Flabellina rugosa* d'ORB.- JONES & PARKER: 453, Taf. 19, Fig. 21
*1866 *Flabellina liasica*.- KÜBLER & ZWINGLI: 10, Taf. 2, Fig. 3
1866 *Flabellina rugosa*, d'ORBIGNY.- BRADY: 113, Taf. 3, Fig. 46
1870 *Flabellina liasica*.- KÜBLER & ZWINGLI: 11, Taf. 1, Fig. 10
1870 *Flabellina primordialis*, TERQ.- TERQUEM: 221, Taf. 23, Fig. 19 - 21 [1870 b]
1870 *Flabellina triquetra*, TERQ.- TERQUEM: 223, Taf. 23, Fig. 26 - 28 [1870 b]
1870 *Flabellina semi-involuta*, TERQ.- TERQUEM: 227, Taf. 24, Fig. 1 - 5 [1870 b]
1870 *Flabellina hybrida*, TERQ.- TERQUEM: 229, Taf. 24, Fig. 16 [1870 b]
1876 *Flabellina disparilis*, TERQUEM.- TERQUEM: 490, Taf. 16, Fig. 17
1876 *Flabellina ferruginea*, TERQUEM.- TERQUEM: 491, Taf. 16, Fig. 18 - 19
1908 *Flabellina rugosa* d'ORBIGNY.- ISSLER: 75, Taf. 5, Fig. 221 - 222
e.p. 1921 *Cristellaria deslongchampsi* T.- KLÄHN: 67, Taf. 5, Fig. 13
1936 *Flabellina deslongchampsi* TERQ.- FRANKE: 92, Taf. 9, Fig. 12
1937 *Flabellina deslongchampsi* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 168, Taf. 6, Fig. 28 a-d; Taf. 8, Fig. 33 a, b; Taf. 10, Fig. 29; Taf. 11A, Fig. 9; Taf. 11B, Fig. 14; Taf. 12A, Fig. 9
1947 *Falsopalmula obliqua* (TERQUEM).- BARTENSTEIN: 130, Taf. 2, Fig. 11 - 12
1947 *Eoflabellina deslongchampsi* (TERQUEM).- PAYARD: 107, Taf. 6, Fig. 20
e.p. 1960 *Lenticulina varians* (BORNEMANN).- BARNARD: 45, Taf. 4, Fig. 20 - 21; Taf. 6, Fig. 1 - 4; Taf. 7, Fig. 1, 4 - 5, 9
1967 *Falsopalmula liasica* (KÜBLER et ZWINGLI).- HOFMAN: 112, Taf. 6, Fig. 3
1969 *Neoflabellina deslongchampsi* (TERQUEM).- BROUWER: 39, Taf. 6, Fig. 18
e.p. 1969 *Lenticulina varians* (BORNEMANN).- BROUWER: 37, Taf. 7, Fig. 16 - 17
1971 *Falsopalmula deslongchampsi* (TERQUEM).- WERNLI: 318, Taf. 4, Fig. 13
1972 *Citharinella* sp. 1, 5, 6, 7.- RUGET & SIGAL: 157, Taf. 5, Fig. 1, 8, 10, 12 - 13

1972 *Citharinella* sp. 2 cf. *deslongchampsi* (TERQUEM).- RUGET & SIGAL: 157, Taf. 5, Fig. 2 - 5
1972 *Citharinella* sp. 3 cf. *jurassica* (KÜBLER & ZWINGLI).- RUGET & SIGAL: 157, Taf. 5, Fig. 6
1972 *Citharinella* sp. 4 cf. *lanceolata* (MAMONTOVA).- RUGET & SIGAL: 157, Taf. 5, Fig. 7, 9, 11
1973 *Citharinella obliqua* (TERQUEM).- RUGET: 530, Taf. 7, Fig. 3-4
1973 *Citharinella* sp.- RUGET: 531, Taf. 7, Fig. 5
1973 *Falsopalmula deslongchampsi* TERQUEM.- ELLER, BLANALT, FLUCK & VOGT: Taf. 1, mittlere Reihe, rechts
1977 *Palmula* cfr. *deslongchampsi* (TERQUEM).- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 2, Fig. 4
1977 *Frondicularia* sp.- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 2, Fig. 7
1978 *Lenticulina (Falsopalmula) deslongchampsi* (TERQUEM).- KARAMPELAS: Taf. 3, Fig. 5 - 8
1979 *Citharinella deslongchampsi* (TERQUEM).- EXTON: 26, Taf. 8, Fig. 8 - 9
e.p. 1982 *Lenticulina (Falsopalmula) chicheryi* (PAYARD).- RUGET: 63, Taf. 3, Fig. 12, 18, 21
1982 *Lenticulina (Falsopalmula) deslongchampsi* (TERQUEM).- RUGET: 68, Taf. 5, Fig. 11
1982 *Falsopalmula deslongchampsi* TERQUEM.- COLEMAN: Taf. 2, Fig. 25

Bemerkungen: Die Art ist sehr breit. Die "reitenden" Kammern umfassen sich mehr als bei den anderen, hier behandelten Arten. Da das Jugendstadium bei wechselnder Gehäusebreite unterschiedlich weit von den "reitenden" Kammern umschlossen wird, erreicht die Art eine große Variationsbreite. Die echte *Palmula securiformis* (TERQUEM) (*"deslongchampsi"* auctores) ist viel schmäler und besitzt eine andere stratigraphische Verbreitung: der Holotyp stammt aus dem Mittellias.
Vorkommen: Selten ab der oberen *bifrons*-Zone in Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen und Hammerstadt; im Oberen Toarcium (Achdorf, Gomaringen, Weilheim/Teck) nach eigenen Beobachtungen viel häufiger und regelmäßiger zu finden; Reichweite: oberes Untertoarcium bis Bathonium.

Palmula securiformis (TERQUEM, 1863)
(Taf. 10, Fig. 11 - 12)

*1863 *Flabellina securiformis*, TERQ.- TERQUEM: 216, Taf. 10, Fig. 12 a, b
1863 *Flabellina deslongchampsi*, TERQ.- TERQUEM: 216, Taf. 10, Fig. 13
1863 *Flabellina obliqua*, TERQ.- TERQUEM: 217, Taf. 10, Fig. 15
1863 *Flabellina inaequilateralis*, TERQ.- TERQUEM: 218, Taf. 10, Fig. 16 a, b
1863 *Flabellina metensis*, TERQ.- TERQUEM: 219, Taf. 10, Fig. 17
1863 *Flabellina obtusa*, TERQ.- TERQUEM: 220, Taf. 10, Fig. 19
1866 *Flabellina radiata*, TERQ.- TERQUEM: 520, Taf. 22, Fig. 14 - 15 [1866 b]
1866 *Flabellina hortensis*, TERQ.- TERQUEM: 521, Taf. 22, Fig. 16 a, b [1866 b]
1866 *Flabellina rugosa*, d'ORBIGNY.- BRADY: 113, Taf. 3, Fig. 44 - 45
e.p. 1908 *Flabellina rugosa*, d'ORBIGNY.- ISSLER: 75, Taf. 5, Fig. 216
e.p. 1921 *Cristellaria deslongchampsi* T.- KLÄHN: 69, Taf. 5, Fig. 3, 4
1937 *Flabellina obliqua* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 168, Taf. 4, Fig. 64; Taf. 5, Fig. 51
1941 *Flabellina inaequilateralis* TERQUEM.- MACFADYEN: 58, Taf. 4, Fig. 59 a, b
1970 *Flabellina* sp. nov.- RUGET & SIGAL: 88, Taf. 2, Fig. 9 - 10, 13
1970 *Palmula* sp.- RUGET & SIGAL: 88, Taf. 2, Fig. 11 - 12, 14
1979 *Astacolus stillus* (TERQUEM).- EXTON: 21, Taf. 4, Fig. 14 - 16
1979 *Palmula chicheryi* (PAYARD).- EXTON: 42, Taf. 6, Fig. 3
e.p. 1981 *Lenticulina varians* subsp. D BARNARD.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.2., Fig. 16

Bemerkungen: Bei dieser Art sind Mißbildungen (Verdrehungen usw.) infolge Verletzungen sehr häufig. Dies veranlaßte TERQUEM zur Aufstellung vieler neuer Arten, obgleich die Variationsbreite dieser Art gering ist und die reitenden Kammern immer recht früh einsetzen.
Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Aselfingen und Dotternhausen; bevorzugt in bituminösen Horizonten; Reichweite: Pliensbachium bis unterstes Toarcium.

Palmula tenuistriata (FRANKE, 1936)
(Taf. 10, Fig. 3 - 6)

1866 *Cristellaria costata*, d'ORBIGNY.- BRADY: 112, Taf. 3, Fig. 43
e.p. 1908 *Flabellina rugosa* d'ORB.- ISSLER: 75, Taf. 5, Fig. 218 - 220
*1936 *Flabellina tenuistriata* n. sp.- FRANKE: 93, Taf. 9, Fig. 17
1937 *Flabellina tenuistriata* FRANKE.- BARTENSTEIN & BRAND: 168, Taf. 6, Fig. 29
1941 *Flabellina rugosa* d'ORBIGNY.- FRENTZEN: 344, Taf. 4, Fig. 26 - 29
1947 *Falsopalmula tenuistriata* (FRANKE).- BARTENSTEIN: 125, Taf. 1, Fig. 1 - 5

1947 *Eoflabellina d'orbignyi* (ROEMER).- PAYARD: 103, Taf. 6, Fig. 1, 6 - 8
1947 *Eoflabellina chicheryi* n. sp.- PAYARD: 108, Taf. 6, Fig. 18 - 19
1961 *Falsopalmula ("Eoflabellina") chicheryi* (PAYARD).- LE CALVEZ & LEFAVRAIS-RAYMOND: Taf. 2, Fig. 8
e.p. 1969 *Lenticulina d'orbignyi* (ROEMER).- BROUWER: 37, Taf. 7, Fig. 6
1971 *Palmula tenuistriata* (FRANKE).- SEPTFONTAINE: 15, Abb. 1, Abb. 3
1971 *Palmula tenuistriata* (FRANKE).- WERNLI: 331, Taf. 3, Fig. 3
1972 *Lenticulina tenuistriata* (FRANKE).- RUGET & SIGAL: 154, Taf. 4, Fig. 1 - 6, 8, 9
1977 *Palmula* aff. *tenuistriata* (FRANKE).- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 1, Fig. 6
1977 *Citharina inaequistriata* (TERQUEM).- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 2, Fig. 9
1981 *Palmula tenuistriata* (FRANKE).- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.4., Fig. 4
1982 *Lenticulina (Falsopalmula) d'orbignyi* (ROEMER).- RUGET: 62, Taf. 4, Fig. 8, 10, 13 - 16
1982 *Lenticulina (Astacolus) d'orbignyi* (ROEMER).- RUGET: 62, Taf. 4, Fig. 9

Bemerkungen: Die hier abgebildeten Exemplare zeigen diagenetische Anlösung, wodurch die Skulptur partiell verloren ging. Die Oberflächen sind zum Teil dicht mit Coccolithen besetzt. Wegen der Skulptur (jedoch ohne Beachtung des Kammerbaus) wurde diese Art des öfteren mit *Astacolus dorbignyi* (ROEMER) verwechselt.

Vorkommen: Selten ab der oberen *bifrons*-Zone (Aselfingen, Achdorf) und vor allem im Oberen Toarcium (Synonymliste).

Arten ohne "reitende" Kammern

Palmula cordiformis (TERQUEM, 1863)
(Taf. 10, Fig. 13)

*1863 *Cristellaria cordiformis*, TERQ.- TERQUEM: 203, Taf. 9, Fig. 14 a,b
1863 *Cristellaria simplex*, TERQ.- TERQUEM: 203, Taf. 9, Fig. 15 a, b
1863 *Cristellaria acuminata*, TERQ.- TERQUEM: 210, Taf. 10, Fig. 5 a, b
1866 *Planularia pauperata*, PARKER & JONES.- BRADY: 110, Taf. 2, Fig. 24 - 26
1875 *Cristellaria obtorta*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 44, Taf. 3, Fig. 21 a
e.p. 1908 *Cristellaria pauperata* PARKER a. JONES.- ISSLER: 78, Taf. 5, Fig. 233 - 238
1921 *Cristellaria cordiformis* T.- KLÄHN: 46, Taf. 3, Fig. 18 - 20
e.p. 1936 *Cristellaria (Planularia) cordiformis* TERQ.- FRANKE: 95, Taf. 9, Fig. 18, 20 - 21
e.p. 1937 *Cristellaria (Planularia) cordiformis* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 169, Taf. 6, Fig. 30 a; Taf. 9, Fig. 43 a-e; Taf. 10, Fig. 30 a-d; Taf. 12A, Fig. 10; Taf. 12B, Fig. 11 a, b; Taf. 13, Fig. 29 a-c; Taf. 14B, Fig. 10; Taf. 15A, Fig. 28 a-b
1938 *Cristellaria (Planularia) cordiformis* TERQ.- WICHER: Taf. 22, Fig. 8
1941 *Cristellaria varians* BORNEMANN.- MACFADYEN: 35, Taf. 2, Fig. 28 a, b
1947 *Lenticulina (Planularia) cordiformis* (TERQUEM).- BARTENSTEIN: Taf. 2, Fig. 13 - 15
1951 *Planularia pauperata* JONES and PARKER.- BARNARD: 10, Taf. 2, Fig. 7, Abb. 3 - 4 a-j
1957 *Planularia*.- ADAMS: 210, Abb. 6
1961 *Planularia cordiformis* (TERQUEM).- TRIFONOVA: 278, Taf. 2, Fig. 2, 2 a
1964 *Lenticulina (Planularia) cordiformis* (TERQUEM).- BARBIERI: 766, Taf. 59, Fig. 4 a-b
1968 *Planularia cordiformis* (TERQUEM).- WELZEL: 47, Taf. 2, Fig. 39
e.p. 1970 *Lenticulina (Planularia) cordiformis* (TERQUEM).- RUGET & SIGAL: 87, Taf. 2, Fig. 3 - 4
1978 *Lenticulina (Planularia) pseudocrepidula cordiformis* (TERQUEM).- KARAMPELAS: Taf. 2, Fig. 18
1981 *Planularia cordiformis* TERQUEM.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 338, Taf. 3, Fig. 7 a, b
1982 *Lenticulina (Planularia) cordiformis* (TERQUEM).- RUGET: 65, Taf. 4, Fig. 2, 6

Vorkommen: Im Unteren Toarcium selten bis häufig in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen, auch in bituminösen Horizonten; Reichweite: Unteres Pliensbachium bis Callovium.

Palmula primordialis (TERQUEM, 1870)
(Taf. 10, Fig. 14)

e.p.*1870 *Cristellaria primordialis*, TERQ.- TERQUEM: 428, Taf. 9, Fig. 1 - 2, 4, 5 (non: 3, 6, 7 - 10) [1870 a]
1870 *Cristellaria doliolum*, TERQ.- TERQUEM: 431, Taf. 9, Fig. 29 a, b [1870 a]
e.p. 1870 *Cristellaria subinvoluta*, TERQ.- TERQUEM: 433, Taf. 10, Fig. 15, 18 [1870 a]
1870 *Cristellaria semi-involuta*, TERQ.- TERQUEM: 437, Taf. 13, Fig. 20 [1870 a]

1870 *Cristellaria instabilis*, TERQ.- TERQUEM: 432, Taf. 18, Fig. 10, 18 [1870 a]
1971 *Planularia pseudocrepidula* ADAMS.- WERNLI: 332, Taf. 3, Fig. 5 - 8
1972 *Lenticularia (Planularia) subovalis* (MAMONTOVA).- RUGET: 148, Taf. 1, Fig. 5 - 7
1973 *Lenticulina (Planularia) pseudocrepidula* ADAMS.- RUGET: 522, Taf. 3, Fig. 6-7, 10
e.p. 1977 *Planularia cordiformis* (TERQUEM).- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 1, Fig. 1 - 2

Vorkommen: Selten ab der *falciferum*-Zone in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Wasseralfingen und Hammerstadt; Reichweite: Unteres Toarcium bis Oberer Dogger.

Palmula inaequistriata (TERQUEM, 1863)

*1863 *Cristellaria inaequistriata*, TERQ.- TERQUEM: 191, Taf. 8, Fig. 15 a-f
(weitere Synonyme in BIZON 1960)

Bemerkungen: Die Art ist auf das Obere Pliensbachium des Truc de Balduc (Chalhac) beschränkt. Da sie im Unteren Toarcium nicht mehr vorkommt, wird sie nicht weiter behandelt.
Vorkommen: Selten im Oberen Pliensbachium von Chalhac; Reichweite: Hettangium bis oberstes Pliensbachium.

Palmula flabellina (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 10, Fig. 19)

*1866 *Cristellaria flabellina*.- KÜBLER & ZWINGLI: 11, Taf. 1, Fig. 25
1870 *Cristellaria flabellina*.- KÜBLER & ZWINGLI: 11, Taf. 1, Fig. 9
e.p. 1870 *Cristellaria semi-involuta*, TERQ.- TERQUEM: 437, Taf.1 2, Fig. 12; Taf. 13, Fig. 7 - 8 [1870 a]
e.p. 1870 *Cristellaria instabilis*, TERQ.- TERQUEM: 432, Taf. 17, Fig. 7, 9 [1870 a]
e.p. 1921 *Cristellaria cordiformis* T.- KLÄHN: 46, Taf. 3, Fig. 24 a, 25 - 29
e.p. 1936 *Cristellaria (Planularia) cordiformis* TERQ.- FRANKE: 95, Taf. 9, Fig. 19
1961 *Flabellina deslongshampsi* TERQUEM.- TRIFONOVA: 285, Taf. 2, Fig. 17, 17 a
1971 *Planularia pseudocrepidula* ADAMS, forma A.- WERNLI: 332, Taf. 3, Fig. 10 - 11
e.p. 1977 *Planularia cordiformis* (TERQUEM).- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 1, Fig. 3
1982 *Lenticulina (Planularia)* cf. *subovalis* MAMONTOVA.- RUGET: 68, Taf. 4, Fig. 12

Vorkommen: Selten bis häufig ab der mittleren *falciferum*-Zone in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/teck, Heiningen, Göppingen und Hammerstadt; Reichweite: bis Oberer Dogger.

Palmula guttiformis (TERQUEM, 1870)
(Taf. 10, Fig. 18)

e.p. 1870 *Cristellaria primordialis*, TERQ.- TERQUEM: 428, Taf. 9, Fig. 3 [1870 a]
*1870 *Cristellaria guttiformis*, TERQ.- TERQUEM: 429, Taf. 9, Fig. 22 [1870 a]
1870 *Cristellaria intorta*, TERQ.- TERQUEM: 430, Taf. 9, Fig. 28 [1870 a]
e.p. 1870 *Cristellaria semi-involuta*, TERQ.- TERQUEM: 437, Taf. 11, Fig. 2 - 3 [1870 a]
e.p. 1870 *Cristellaria hybrida*, TERQ.- TERQUEM: 441, Taf. 12, Fig. 30; Taf. 13, Fig. 16; Taf. 14, Fig. 5 - 6 [1870 a]
e.p. 1870 *Cristellaria centro-gyrata*, TERQ.- TERQUEM: 443, Taf. 16, Fig. 10 [1870 a]
e.p. 1870 *Cristellaria instabilis*, TERQ.- TERQUEM: 432, Taf. 17, Fig. 25; Taf. 18, Fig. 4 - 5, 7, 26 - 27 [1870 a]
e.p. 1937 *Cristellaria (Planularia) eugenii* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 170, Taf. 12A, Fig. 13

Bemerkungen: Der Artname wird hier auf zierliche Exemplare mit feinen, leicht schräggestellten Längsstreifen und ohne reitende Kammern beschränkt.
Vorkommen: Selten in der *elegans*-Subzone von Ohmenhausen; Reichweite bis Mittlerer Dogger.

Palmula maior (BORNEMANN, 1854)

*1854 *Cristellaria major* m.- BORNEMANN: 40, Taf. 4, Fig. 31
(weitere Synonymie in RABITZ 1963)

Bemerkungen: Die großen, flachen Gehäuse kommen vereinzelt in der *hawskerense*-Subzone des Truc de Balduc (Chalhac) vor, wurden in Südwestdeutschland jedoch nicht gefunden und sind deshalb hier nicht näher behandelt.
Vorkommen: Oberstes Pliensbachium von Chalhac, nicht mehr im Unteren Toarcium.

Palmula nucleata (TERQUEM, 1863)
(Taf. 10, Fig. 16 - 17)

*1863 *Cristellaria nucleata*, TERQ.- TERQUEM: 205, Taf. 9, Fig. 18 a, b
1863 *Cristellaria normanniae*, TERQ.- TERQUEM: 206, Taf. 9, Fig. 21 a, b
1866 *Cristellaria vicinalis*, TERQ.- TERQUEM: 439, Taf. 18, Fig. 8 a, b [1866 a]
1866 *Cristellaria contracta*, TERQ.- TERQUEM: 440, Taf. 18, Fig. 9 a, b [1866 a]
1866 *Cristellaria filosa*, TERQ.- TERQUEM: 517, Taf. 22, Fig. 8 a, b [1866 b]
1875 *Cristellaria plebeia*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 44, Taf. 3, Fig. 22 a-j; Taf. 4, Fig. 1 a, b
1875 *Cristellaria parilis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 45, Taf. 4, Fig. 2 a, b
1876 *Cristellaria crepidula*, FICHTEL & MOLL.- BLAKE in TATE & BLAKE: 466, Taf. 17, Fig. 25; Taf. 19, Fig. 14
1876 *Cristellaria pauperata*, JONES & PARKER.- BLAKE in TATE & BLAKE: 465, Taf. 19, Fig. 12
1876 *Cristellaria major*, BORNEMANN.- BLAKE in TATE & BLAKE: 465, Taf. 19, Fig. 15
1876 *Flabellina rugosa*, d'ORBIGNY.- BLAKE in TATE & BLAKE: 467, Taf. 19, Fig. 19
1908 *Cristellaria carino-costata* DEECKE.- ISSLER: 77, Taf. 5, Fig. 228 - 230
e.p. 1908 *Cristellaria protracta* BORNEMANN.- ISSLER: 79, Taf. 5, Fig. 239, 241, 243
1908 *Cristellaria crepidula* FICHTEL & MOLL.- ISSLER: 79, Taf. 5, Fig. 244 - 248
e.p. 1936 *Cristellaria (Planularia) filosa* TERQ.- FRANKE: 95, Taf. 9, Fig. 24 - 25
e.p. 1937 *Cristellaria (Planularia) minuta* BORNEMANN.- BARTENSTEIN & BRAND: 176, Taf. 1A, Fig. 17 a, b; Taf. 2A, Fig. 18 a; Taf. 2B, Fig. 31; Taf. 3, Fig. 33; Taf. 4, Fig. 70; Taf. 5, Fig. 61
1937 *Cristellaria (Planularia) crepidula* (FICHTEL & MOLL).- BARTENSTEIN & BRAND: 169, Taf. 2A, Fig. 18 b; Taf. 3, Fig. 48; Taf. 4, Fig. 76; Taf. 5, Fig. 74; Taf. 9, Fig. 45 a-e; Taf. 10, Fig. 31; Taf. 11A, Fig. 11; Taf. 11B, Fig. 16 a, b; Taf. 12A, Fig. 12 a-d; Taf. 12B, Fig. 12 a, b; Taf. 13, Fig. 31; Taf. 14B, Fig. 11; Taf. 14C, Fig. 12; Taf. 15A, Fig. 30; Taf. 15C, Fig. 15 a, b
1941 *Cristellaria protracta* BORNEMANN.- MACFADYEN: 32, Taf. 2, Fig. 24
1941 *Flabellina centro-gyrata* TERQUEM.- MACFADYEN: 57, Taf. 4, Fig. 58
1957 *Planularia pseudocrepidula* ADAMS, new species.- ADAMS: 208, Abb. 1 - 5
1957 *Planularia stilla* (TERQUEM).- NØRVANG: 379, Fig. 136 - 147
1960 *Astacolus varians* (BORNEMANN).- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 126, Taf. 11, Fig. 20
1961 *Planularia crepidula* (FICHTEL & MOLL).- TRIFONOVA: 279, Taf. 2, Fig. 3
1961 *Planularia filosa* (TERQUEM).- TRIFONOVA: 279, Taf. 2, Fig. 4, 4 a
1968 *Planularia pseudocrepidula* ADAMS.- WELZEL: 47, Taf. 2, Fig. 40 - 41
1968 *Planularia major protracta* (BORNEMANN).- WELZEL: 48, Taf. 2, Fig. 47
1969 *Planularia crepidula* (F. y M.).- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 26 - 27
1969 *Astacolus stillus* (TERQUEM).- BROUWER: 31, Taf. 6, Fig. 26
1978 *Lenticulina (Planularia) pseudocrepidula* ADAMS.- KARAMPELAS: Taf. 2, Fig. 14
1979 *Astacolus pseudocrepidulatus* (ADAMS).- EXTON: 19, Taf. 6, Fig. 5
1982 *Lenticulina (Planularia) filosa* (TERQUEM).- RUGET: 66, Taf. 4, Fig. 3 - 4

Bemerkungen: In der *stokesi*-Subzone, *margaritatus*-Zone von Lyme Regis konnte der Verfasser an sehr gut erhaltenem Material bei vielen Individuen dieser Art im Alter eine bis mehrere reitende Kammern feststellen, die aber so unregelmäßig auftreten, daß sie nicht als Artmerkmal gelten können. Mittlere Altersstadien zeigten jedoch keine reitende Kammern.

Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Hettangium bis Callovium.

Palmula quadricostata (TERQUEM, 1863)
(Taf. 10, Fig. 15)

*1863 *Marginulina quadricostata*, TERQ.- TERQUEM: 190, Taf. 8, Fig. 12 a, b
e.p. 1937 *Cristellaria (Astacolus) radiata* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 172, Taf. 5, Fig. 58
1968 *Astacolus quadricostatus* (TERQUEM).- WELZEL: 46, Taf. 2, Fig. 44
1968 *Astacolus neoradiatus* (NEUWEILER).- WELZEL: 46, Taf. 2, Fig. 45

Bemerkungen: Eine relativ dicke *Palmula* mit vier deutlichen Längsrippen und schwachem Kiel.

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Zell, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Hammerstadt; nach eigenen Beobachtungen im Oberen Pliensbachium etwas häufiger.

Palmula zitteli (SCHWAGER, 1867)
(Taf. 10, Fig. 20 - 22)

?1866 *Cristellaria cornucopiae*, sp. nov.- BRADY: 110, Taf. 2, Fig. 28 - 29
*1867 *Cristellaria zitteli* SCHWAGER.- SCHWAGER: 657, Taf. 34, Fig. 12
1867 *Cristellaria inconstans* SCHWAGER.- SCHWAGER: 658, Taf. 34, Fig. 15
e.p. 1870 *Cristellaria anceps*, TERQ.- TERQUEM: 428, Taf. 9, Fig. 17 - 21 [1870 a]
e.p. 1870 *Cristellaria prava*, TERQ.- TERQUEM: 434, Taf. 10, Fig. 28 [1870 a]
e.p. 1870 *Cristellaria semi-involuta*, TERQ.- TERQUEM: 437, Taf. 13, Fig. 10 - 11, 19 [1870 a]
1892 *Marginulina glabra*, d'ORBIGNY.- CRICK & SHERBORN: 70, Taf. 1, Fig. 12
e.p. 1908 *Cristellaria protracta* BORNEMANN.- ISSLER: 79, Taf. 5, Fig. 242

Vorkommen: Selten bis häufig ab der *falciferum*-Zone in Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: bis mittlerer Dogger.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27292.

Gattung *Saracenaria* DEFRANCE in DE BLAINVILLE, 1824
Typusart: *Saracenaria italica* DEFRANCE in DE BLAINVILLE, 1824

Saracenaria hannoverana (FRANKE, 1936)
(Taf. 10, Fig. 47)

*1936 *Cristellaria (Saracenaria) hannoverana* n. sp.- FRANKE: 98, Taf. 9, Fig. 33
1968 *Saracenaria* aff. *hannoverana* (FRANKE).- WELZEL: 49, Taf. 2, Fig. 50

Bemerkungen: Die Art ist kleinwüchsig und deshalb wenig auffallend.
Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone, vor allem im oberen Teil, von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Ohmenhausen und Wasseralfingen.

Saracenaria aragonensis (RUGET, 1982)
(Taf. 10, Fig. 43 - 44)

*1982 *Lenticulina (Saracenaria Saracenella) aragonensis* nov. sp.- RUGET: 70, Taf. 5, Fig. 16, 18 - 22; Taf. 6, Fig. 6, 11, 13 - 17, 19 - 21

Bemerkungen: Bei RUGET ist keine konkrete Untergattung festgelegt worden. Aufgrund der typischen dreikantigen Gestalt und dem inneren Bau wird die Art der Gattung *Saracenaria* zugeteilt.
Vorkommen: In der obersten *tenuicostatum*-Zone wurden zwei Exemplare in Gomaringen und Heiningen gefunden, ebenso im Aufarbeitungsbereich an der Grenze Pliensbachium/Toarcium von Unterstürmig; in Spanien tritt die Art nach RUGET in der *tenuicostatum*-Zone auf.

Saracenaria obesa (TERQUEM, 1866)
(Taf. 10, Fig. 45 - 46)

*1866 *Marginulina obesa*, TERQ.- TERQUEM: 436, Taf. 18, Fig. 3 a, b [1866 a]
1976 *Marginulina obesa* TERQUEM.- RUGET: 87, Abb. 1 - 2

Bemerkungen: Die massige, dreikantige Gestalt spricht für die Zuordnung zur Gattung *Saracenaria*. Die Art weist gewisse Ähnlichkeit mit *Saracenaria sublaevis* (FRANKE) auf, die schärfer dreikantig ist.
Vorkommen: Selten und kleinwüchsig in der *tenuicostatum*-Zone von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen und Reichenbach; großwüchsiger, häufiger und charakteristischer in der *hawskerense*-Subzone von Chalhac.

Unterfamilie Marginulininae WEDEKIND, 1937
Gattung *Marginulina* d'ORBIGNY, 1826
Typusart: *Marginulina raphanus* d'ORBIGNY, 1826

Unskulptierte Arten

Marginulina aff. *breviformis* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
(Taf. 9, Fig. 17)

aff.*1875 *Cristellaria breviformis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 42, Taf. 3, Fig. 14
1941 *Marginulina breviformis* (TERQUEM & BERTHELIN).- FRENTZEN: 334, Taf. 3, Fig. 21 - 25
1978 *Marginulina breviformis* (TERQUEM & BERTHELIN).- KARAMPELAS: 61, Taf. 3, Fig. 9

Bemerkungen: Diese Form unterscheidet sich vom Holotyp bei TERQUEM & BERTHELIN durch großwüchsigere, gestrecktere Gestalt. Sie sollte später bei einer Bearbeitung der Foraminiferen des Oberen Toarcium neu benannt werden, da sie auf keine der bisher beschriebenen Arten paßt.

Vorkommen: Selten in der obersten *bifrons*-Zone von Chalhac, Achdorf, Aselfingen und Hammerstadt; viel regelmäßiger und häufiger im Oberen Toarcium von Achdorf, Aselfingen und Weilheim/Teck; besonders charakteristisch für die *levesquei*-Zone (eigene Beobachtungen).

Marginulina minuta TERQUEM, 1868
(Taf. 9, Fig. 19 - 21)

*1868 *Marginulina minuta*, TERQ.- TERQUEM: 129, Taf. 8, Fig. 27 - 30
1875 *Marginulina constricta*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 58, Taf. 5, Fig. 3 a-f
1936 *Marginulina terquemi* d'ORB.- FRANKE: 73, Taf. 7, Fig. 16
1936 *Marginulina simplex* (TERQUEM).- FRANKE: 75, Taf. 7, Fig. 23 - 24
e.p. 1937 *Marginulina simplex* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 159, Taf. 1A, Fig. 14

Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Ohmenhausen und Reichenbach.

Marginulina pauliniae TERQUEM, 1866
(Taf. 9, Fig. 22)

*1866 *Marginulina pauliniae*, TERQ.- TERQUEM: 427, Taf. 17, Fig. 5 a-h [1866 a]
1976 *Marginulina pauliniae* TERQUEM.- RUGET: 88, Abb. 1

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Mössingen.

Marginulina terebra TERQUEM, 1866
(Taf. 9, Fig. 15 - 16)

*1866 *Marginulina terebra*, TERQ.- TERQUEM: 500, Taf. 21, Fig. 9 a, b [1866 b]
1870 *Dentalina intorta*, TERQ.- TERQUEM: 262, Taf. 27, Fig. 26 - 34 [1870 b]
1870 *Dentalina oolithica*, TERQ.- TERQUEM: 264, Taf. 28, Fig. 5 - 15 [1870 b]
1936 *Marginulina oolithica* TERQ.- FRANKE: 74, Taf. 7, Fig. 17
e.p. 1937 *Marginulina oolithica* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 160, Taf. 3, Fig. 38; Taf. 10, Fig. 24

Bemerkungen: Zwischen *Marginulina terebra* TERQUEM, *Dentalina intorta* TERQUEM und *Dentalina oolithica* TERQUEM konnte morphologisch kein Unterschied festgestellt werden. Deshalb werden diese drei Arten als synonym betrachtet.

Vorkommen: Selten bis häufig im Unteren Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; in der *falciferum*-Zone wichtiges Faunenelement; Reichweite: Unteres Pliensbachium bis Bathonium.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27288.

Marginulina terquemi d'ORBIGNY, 1850
(Taf. 9, Fig. 12 - 13)

*1850 *Marginulina terquemi* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 263
1858 *Marginulina fabacea*, TERQ.- TERQUEM: 51, Taf. 3, Fig. 4 a-c
?1936 *Marginulina brunsvigensis* n. sp.- FRANKE: 75, Taf. 7, Fig. 26
1936 *Marginulina terquemi* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 151, Taf. 1, Fig. 263
1976 *Marginulina fabacea* TERQUEM.- RUGET: 70, Abb. 1 - 2

Bemerkungen: Wegen des falsch gebildeten Namens *"terquiemi"* siehe die Bemerkungen bei *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY. In der Revision von RUGET (1976) ist die morphologische Identität von *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY und *Marginulina fabacea* TERQUEM am Holotyp zu erkennen. Auch *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY ist sehr variabel infolge Mißbildungen (Taf. 9, Fig. 12 - 13), aber gekennzeichnet durch die schwache Längsfurche und die leichte Andeutung eines Kieles sowie den etwas eingerollten Anfangsteil.

Vorkommen: Selten in der oberen *tenuicostatum*-Zone, zusammen mit *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY; häufiger und großwüchsiger in der obersten *hawskerense*-Subzone von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium (eigene Beobachtungen).

Belegmaterial: SMNS Nr. 27289.

Marginulina cf. *terquiemi* d'ORBIGNY, 1850
(Taf. 9, Fig. 14)

Bemerkungen: Vermutlich nur eine extrem langgestreckte Variation von *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY oder ein mißgebildetes Exemplar.

Vorkommen: Sehr selten im untersten Toarcium von Reutlingen und Wasseralfingen, ebenso im Unteren Sinemurium von Stuttgart-Vaihingen (eigene Beobachtungen).

Marginulina thuringica (FRANKE, 1936)
(Taf. 9, Fig. 18)

*1936 *Cristellaria thuringica* n. sp.- FRANKE: 103, Taf. 10, Fig. 7 a, b
1978 *Vaginulina listi* (BORNEMANN).- KARAMPELAS: Taf. 3, Fig. 18
1978 *Saracenaria sublaevis* (FRANKE).- MAUPIN: Taf. 2, Fig. 1

Vorkommen: Selten in der obersten *bifrons*- Zone von Dotternhausen und Hammerstadt; häufiger im Oberen Toarcium (eigene Beobachtung).

Skulptierte Arten

Marginulina alata TERQUEM, 1858
(Taf. 9, Fig. 35 - 36)

*1858 *Marginulina alata*, TERQ.- TERQUEM: 56, Taf. 3, Fig. 9
1863 *Marginulina burgundiae*, TERQ.- TERQUEM: 196, Taf. 9, Fig. 3 a-d
1875 *Marginulina burgundiae*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 54, Taf. 4, Fig. 17
1908 *Marginulina burgundiae* TERQUEM.- ISSLER: 67, Taf. 4, Fig. 171 - 174
e.p. 1921 *Cristellaria costata* BATSCH.- KLÄHN: 60, Taf. 2, Fig. 1 - 6, 9
1936 *Dentalina mitis* TERQ. & BERTHELIN.- FRANKE: 35, Taf. 3, Fig. 10
1936 *Marginulina prima* d'ORB. f. *recta* TERQ.- FRANKE: 77, Taf. 8, Fig. 4
1936 *Marginulina prima* d'ORB. f. *acuta* TERQ.- FRANKE: 77, Taf. 8, Fig. 5
1936 *Marginulina burgundiae* TERQ.- FRANKE: 78, Taf. 8, Fig. 8
1937 *Marginulina burgundiae* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 161, Taf. 4, Fig. 58
1941 *Marginulina burgundiae dentaliniformis* nov. subsp.- FRENTZEN: 334, Taf. 3, Fig. 35 - 37
1952 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- USBECK: 377, Taf. 15, Fig. 15 a, b
1957 *Marginulina prima* d'ORBIGNY form. *burgundiae* TERQUEM.- NØRVANG: 366, Fig. 100 - 102
1960 *Dentalina matutina* d'ORBIGNY.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 121, Taf. 12, Fig. 8
1960 *Marginulina prima* d'ORB.- ESPITALIE & SIGAL: 56, Taf. 2, Fig. 2
1961 *Marginulina burgundiae* TERQUEM.- LE CALVEZ & LEFAVRAIS-RAYMOND: Taf. 2, Fig. 2
e.p. 1969 *Marginulina prima* d'ORB.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 14
1972 *Marginulina prima* d'ORBIGNY, var. *burgundiae* TERQUEM.- NORLING: 75, Abb. 42 B-E , Tab. 16
e.p. 1976 *Marginulina burgundiae* TERQUEM.- RUGET: 58, Taf. 6, Fig. 1 - 8
1978 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- SCHIAVINOTTO in FARINACCI, LORD, PALLINI & SCHIAVINOTTO: Taf. 3, Fig. 7
1980 *Marginulina prima burgundiae* TERQUEM.- KOPIK: 27, Taf. 1, Fig. 4 a, b
1982 *Marginulina alata* TERQUEM.- RUGET: 73, Taf. 4, Fig. 7

Bemerkungen: Die wesentlichen Unterschiede gegenüber *Marginulina prima* d'ORBIGNY sind die bis zur Mündung reichenden Längsrippen, grundsätzlich fehlende Einschnürungen bei den Längsrippen und die oft schlankere Gestalt. Die Schlankheit der Gehäuse und die Rippenzahl schwanken jedoch sehr. Wie alle Arten der berippten Marginulinen variiert die vorliegende Art stark, was wie bei den nachfolgend beschriebenen Arten zu einer Aufsplitterung in zahllose Unterarten geführt hat. Möglicherweise sind die hier als Arten ausgeschiedenen Formen *prima*, *spinata*, *interrupta* und *alata* nur ökologische Varianten einer einzigen Art.

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten bis wesentlicher Faunenbestandteil in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Marginulina porrecta TERQUEM, 1866
(Taf. 9, Fig. 33 - 34)

*1866 *Marginulina porrecta*, TERQ.- ETRQUEM: 506, Taf. 21, Fig. 19 - 21 [1866 b]
1866 *Marginulina exarata*, TERQ.- TERQUEM: 507, Taf. 21, Fig. 23 - 24 [1866 b]
1875 *Marginulina disparilis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 57, Taf. 5, Fig. 1 a-h
1936 *Marginulina porrecta*, TERQ.- FRANKE: 79, Taf. 8, Fig. 13 - 14
1936 *Marginulina* cf. *porrecta* TERQ.- FRANKE: 80, Taf. 8, Fig. 15
1947 *Marginulina porrecta* TERQUEM.- PAYARD: 153, Taf. 2, Fig. 33
1960 *Marginulina porrecta* TERQUEM.- BIZON: 7, Taf. 2, Fig. 6 a, b; Taf. 4, Fig. 8
1970 *Marginulina sculpta* TERQUEM.- FUCHS: 85, Taf. 4, Fig. 2, 5
1976 *Marginulina porrecta* TERQUEM.- RUGET: 93, Abb. 1 - 4

Bemerkungen: Diese Art ist noch stärker gestreckt und dichter berippt als die vorhergehende, die Gestalt insgesamt etwas stärker gekrümmt.

Vorkommen: Im untersten Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen sehr selten; Reichweite: Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27287.

Marginulina prima d'ORBIGNY, 1850
(Taf. 9, Fig. 23 - 25)

*1850 *Marginulina prima* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 262
1854 *Marginulina rugosa* m.- BORNEMANN: 39, Taf. 3, Fig. 26 a, b
1858 *Marginulina prima*, d'ORB. var. *gibbosa*, TERQ.- TERQUEM: 52, Taf. 3, Fig. 5 a-d
1858 *Marginulina prima*, d'ORB. var. *recta*, TERQ.- TERQUEM: 53, Taf. 3, Fig. 6
1858 *Marginulina prima*, d'ORB. var. *acuta*, TERQ.- TERQUEM: 54, Taf. 3, Fig. 7
1858 *Marginulina prima*, d'ORB. var. *ornata*, TERQ.- TERQUEM: 56, Taf. 3, Fig. 10 a-c
1866 *Marginulina raphanus* LINNÉ.- BRADY: 109, Taf. 2, Fig. 21
1875 *Marginulina prima* d'ORB., var. *praelonga*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 54, Taf. 4, Fig. 18
1875 *Marginulina gibberula*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 55, Taf. 4, Fig. 21 a, b
1891 *Marginulina raphanus* (LINNÉ).- CRICK & SHERBORN: 211, Taf. 1, Fig. 18
1903 *Marginulina (Nodosaria) costata* BATSCH.- SCHICK: 137, Taf. 4, Fig. 20
e.p. 1936 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 151, Taf. 1, Fig. 262 a (non: 262 b)
1936 *Marginulina prima* d'ORB. f. *rugosa* BORN.- FRANKE: 76, Taf. 8, Fig. 1
1936 *Marginulina prima* d'ORB. f. *gibbosa* TERQ.- FRANKE: 77, Taf. 8, Fig. 2
1936 *Marginulina prima* d'ORB. f. *praelonga* TERQ. & BERTH.- FRANKE: 77, Taf. 8, Fig. 3
1936 *Marginulina prima* d'ORB. f. *gibberula* TERQ. & BERTH.- FRANKE: 78, Taf. 8, Fig. 6
1936 *Marginulina prima* d'ORB. f. *ornata* TERQ.- FRANKE: 78, Taf. 8, Fig. 7
1937 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 161, Taf. 2B, Fig. 26; Taf. 3, Fig. 39 - 40; Taf. 4, Fig. 60 a, b; Taf. 5, Fig. 46 a, b
1938 *Marginulina prima* d'ORB.- WICHER: Taf. 16, Fig. 4
1941 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 38, Taf. 2, Fig. 32
1947 *Marginulina prima* d'ORBIGNY, v. *praelonga* TERQUEM et BERTHELIN.- PAYARD: 152, Taf. 2, Fig. 30
1947 *Marginulina prima* d'ORBIGNY, v. *recta* TERQUEM.- PAYARD: 152, Taf. 2, Fig. 31
1947 *Marginulina burgundiae* TERQUEM.- PAYARD: 153, Taf. 2, Fig. 32
1947 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- BARNARD: 372, Abb. 5 g

1956 *Marginulina prima* d'ORB.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 7
1957 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- ADAMS: 221, Abb. 13 - 14, 18 - 20
1957 *Marginulina prima prima* d'ORBIGNY.- NØRVANG: 367, Fig. 98 - 99, 103 - 104
1957 *Marginulina prima* d'ORBIGNY subsp. *rugosa* BORNEMANN.- NØRVANG: 368, Fig. 97
1957 *Marginulina prima* d'ORBIGNY subsp. *praerugosa* nov. subsp.- NØRVANG: 369, Fig. 96
1960 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 122, Taf. 12, Fig. 2 - 4
1960 *Marginulina prima* D'ORB.- ESPITALIE & SIGAL: 53, Taf. 1, Fig. 2
1961 *Marginulina prima praerugosa* NØRVANG.- PIETRZENUK: 72, Taf. 7, Fig. 1 - 2
1961 *Marginulina prima* d'ORBIGNY. Variante a, d.- PIETRZENUK: 72 - 73, Taf. 7, Fig. 7 - 9
1961 *Marginulina prima* (d'ORBIGNY).- TRIFONOVA: 284, Taf. 2, Fig. 12, 12 a
1962 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- KLINGLER: 120, Taf. 15, Fig. 68, Tab. 7 - 8
1963 *Marginulina prima praerugosa* BORNEMANN.- RABITZ: Taf. 16, Fig. 16
1967 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- DREYER: Taf. 8, Fig. 8
1968 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- NORLING: 43, Taf. 3, Fig. 2, 4, Abb. 11 A-C
1968 *Marginulina prima prima* d'ORBIGNY.- WELZEL: 32, Taf. 2, Fig. 10 - 12
e.p. 1969 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- BROUWER: 38, Taf. 4, Fig. 8, 10, 13 - 14
e.p. 1969 *Marginulina prima* d'ORB.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 13, 15 - 16
1970 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- RUGET & SIGAL: 80, Taf. 1, Fig. 1 - 2
1970 *Marginulina prima* forma *acuta* TERQUEM.- RUGET & SIGAL: 81, Taf. 1, Fig. 3 - 4
1970 *Marginulina prima* ORBIGNY.- FUCHS: 101, Taf. 6, Fig. 10; Taf. 8, Fig. 9
1972 *Marginulina prima* d'ORBIGNY ssp. *praerugosa* NØRVANG.- NORLING: 76, Abb. 38 A, D, 43 B, Tab. 16
1972 *Marginulina prima* d'ORBIGNY ssp. *prima* d'ORBIGNY.- NORLING: 77, Abb. 38 B, E, 41 A, B, 43 F, Tab. 16
e.p. 1976 *Marginulina prima* d'ORB.- REK: Taf. 1, Fig. 14
1976 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- KAEVER: 21, Taf. 3, Fig. 14
1978 *Marginulina prima prima* d'ORBIGNY.- KARAMPELAS: 62, Taf. 3, Fig. 10
1978 *Marginulina prima praerugosa* NØRVANG.- KARAMPELAS: 62, Taf. 3, Fig. 11
1978 *Marginulina prima rugosa* BORNEMANN.- KARAMPELAS: 62, Taf. 3, Fig. 12
1978 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- MAUPIN: Taf. 1, Fig. 8
1979 *Marginulina prima* d'ORBIGNY subsp. *prima* d'ORBIGNY.- EXTON: 40, Taf. 3, Fig. 1 - 2
1979 *Marginulina prima* d'ORBIGNY subsp. A, B.- EXTON: 40, 41, Taf. 3, Fig. 3 - 4
1979 *Marginulina prima* d'ORB.- RUGET & MARTINEZ-GALLEGO: Taf. 1, Fig. 3
e.p. 1981 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 332, Taf. 4, Fig. 12 - 13 a, b, 15 - 19

Bemerkungen: Infolge diagenetisch mit Calcit verkrusteten Rippenzwischenräumen, die sich erst nach längerer Ultraschallbehandlung einigermaßen säubern ließen, können beim süddeutschen Material des Unteren Toarcium in der Regel die Unterarten bzw. Varietäten nicht immer unterschieden werden. Als eine der bekanntesten Juraforaminiferen wurde auch diese vorliegende Art in viele Unterarten aufgespalten, bei denen es sich oft nur um ökologische Varianten handeln dürfte. Kennzeichnend für die Art ist ein wechselndes Umrißbild und eine mäßig grobe Berippung. Die Rippen laufen vor der Mündung aus und bilden um die Mündung ein glattes Feld. Die Gestalt ist nicht so schlank wie bei verwandten Arten. Zwischen den Rippen sind die Kammernähte andeutungsweise zu sehen, die Rippen selbst werden nicht unterbrochen.

Vorkommen: Selten bis wesentlicher Faunenbestandteil im untersten Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Zell, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; ebenso häufig im Oberen Pliensbachium; Reichweite: Hettangium bis unterstes Toarcium.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27284 - 27285.

Marginulina interrupta TERQUEM, 1866
(Taf. 9, Fig. 31 - 32)

*1866 *Marginulina interrupta*, TERQ.- TERQUEM: 426, Taf. 17, Fig. 4 a-c
1875 *Marginulina pupa*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 58, Taf. 5, Fig. 2 a, b
e.p. 1921 *Cristellaria costata* BATSCH.- KLÄHN: 60, Taf. 2, Fig. 7
1936 *Marginulina interrupta* TERQ.- FRANKE: 79, Taf. 8, Fig. 9
1937 *Marginulina spinata interrupta* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 161
1952 *Marginulina porrecta* TERQUEM.- USBECK: 588, Taf. 15, Fig. 16
1968 *Marginulina prima interrupta* TERQUEM.- WELZEL: 33, Taf. 3, Fig. 30

Bemerkungen: Die Art ist durch die Unterbrechungen der Längsrippen an den Kammersuturen und gleichzeitiger Einschnürungen an diesen Stellen von den verwandten Arten zu unterscheiden.

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten bis häufig in Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Unterstürmig; Reichweite: Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Marginulina spinata TERQUEM, 1858
(Taf. 9, Fig. 26 - 28, 30)

*1858 *Marginulina spinata*, TERQ.- TERQUEM: 615, Taf. 3, Fig. 8
1875 *Marginulina laxata*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 56, Taf. 4, Fig. 24 a, b
1936 *Marginulina interrupta* TERQ. f. *spinata* TERQ.- FRANKE: 79, Taf. 8, Fig. 10
1937 *Marginulina spinata spinata* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 161, Taf. 4, Fig. 61; Taf. 5, Fig. 47
1938 *Marginulina prima* d'ORB.- WICHER: Taf. 19, Fig. 6
1938 *Marginulina* (161).- WICHER: Taf. 19, Fig. 7
1941 *Marginulina spinata* TERQUEM.- MACFADYEN: 39, Taf. 2, Fig. 33 a, b
1952 *Marginulina spinata interrupta* TERQUEM.- USBECK: 377, Taf. 15, Fig. 18
1957 *Marginulina prima* d'ORBIGNY var. *spinata* TERQUEM.- ADAMS: 222, Abb. 21
1960 *Marginulina spinata spinata* TERQUEM.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 122, Taf. 12, Fig. 1, 5, 7
1961 *Marginulina prima* d'ORBIGNY. Variante C.- PIETRZENUK: 73, Taf. 7, Fig. 3, 6
1967 *Marginulina spinata spinata* TERQUEM.- DREYER: Taf. 8, Fig. 9
1967 *Marginulina spinata interrupta* TERQUEM.- DREYER: Taf. 8, Fig. 10
1968 *Marginulina prima spinata* TERQUEM.- WELZEL: 33, Taf. 2, Fig. 22
1972 *Marginulina spinata* TERQUEM, ssp. *spinata* TERQUEM.- NORLING: 78, Abb. 43C, Tab. 16, 19
e.p. 1976 *Marginulina prima* d'ORB.- REK: Taf. 1, Fig. 15
1976 *Marginulina spinata* TERQ.- REK: Taf. 1, Fig. 17 - 18
1976 *Marginulina spinata* TERQUEM.- RUGET: 108, Abb. 1 - 3
1981 *Marginulina prima interrupta* TERQUEM.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.3., Fig. 11
e.p. 1981 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 332, Taf. 4, Fig. 14 a, b

Bemerkungen: Die Art ist *Marginulina prima* d'ORBIGNY ähnlich, weist aber im Unterschied zu dieser leichte Einschnürungen der Längsrippen auf. Diese Einschnürungen sind mit leichten, dornartigen Fortsätzen in apikaler Richtung besetzt.

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten bis wesentlicher Faunenbestandteil in Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; Reichweite: Unteres Pliensbachium bis unterstes Toarcium.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27286.

Marginulina sparsicosta TERQUEM, 1876
(Taf. 9, Fig. 29)

*1876 *Marginulina sparsicosta*, TERQUEM.- TERQUEM: 483, Taf. 15, Fig. 12
1883 *Marginulina consobrina*, TERQ.- TERQUEM: 345, Taf. 38, Fig. 5 - 6
e.p. 1969 *Marginulina prima* d'ORBIGNY.- BROUWER: 38, Taf. 4, Fig. 11
1972 *Marginulina nytorpensis* nov. sp.- NORLING: 74, Abb. 38 G, H, 40 A - D, 43 H, Tab. 16 - 17

Bemerkungen: Diese Art ist im Querschnitt stärker oval als verwandte Arten, die Gestalt ist nicht durch Kammereinschnürungen unterbrochen, der Anfangsteil oft deutlich gekrümmt. *Marginulina nytorpensis* NORLING liegt in der Variationsbreite der Art und unterscheidet sich morphologisch nicht von der TERQUEM'schen Art.

Vorkommen: Selten in der oberen *bifrons*-Zone von Achdorf, Aselfingen, Heiningen, Göppingen und Chalhac; häufiger im Oberen Toarcium; Reichweite: bis Oxfordium (NORLING 1972).

Gattung *Marginulinopsis* SILVESTRI, 1904

Typusart: *Marginulinopsis densicostata* THALMANN, 1937

Marginulinopsis bergquisti (TAPPAN, 1955)
(Taf. 9, Fig. 38)

?e.p. 1908 *Cristellaria prima* d'ORBIGNY.- ISSLER: 85, Taf. 6, Fig. 299

e.p.*1955 *Marginulina bergquisti* TAPPAN, n. sp.- TAPPAN: 57, Taf. 22, Fig. 1, 7, 8 a, b

Bemerkungen: Diese Art fällt durch ihre stark anschwellenden Kammern, die Art der Einrollung und die leicht gekörnelte Oberfläche auf.

Vorkommen: Selten in der *falciferum*-Zone von Aselfingen.

Marginulinopsis hybrida (TERQUEM, 1870)
(Taf. 9, Fig. 46 - 50)

1858 *Cristellaria antiquata*, d'ORB.- TERQUEM: 60, Taf. 3, Fig. 15 a, b

e.p.*1870 *Cristellaria hybrida*, TERQ.- TERQUEM: 441, Taf. 14, Fig. 2, 3, 13, 14, 16, 18, 20 - 22, 24, 26, 27 (non: Fig. 1, 4 - 12, 15, 17, 19, 23, 25, 28 - 30) [1870 a]

1870 *Cristellaria centralis*, TERQ.- TERQUEM: 433, Taf. 15, Fig. 15, 21 - 24, 27 - 30 [1870 a]

1891 *Cristellaria prima*, d'ORBIGNY.- CRICK & SHERBORN: 212, Taf. 1, Fig. 27

1937 *Cristellaria (Astacolus) matutina* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 172, Taf. 2B, Fig. 33; Taf. 3, Fig. 45; Taf. 4, Fig. 79; Taf. 5, Fig. 53; Taf. 6, Fig. 33

1937 *Cristellaria (Astacolus) rectalonga* n. n. (BRAND).- BARTENSTEIN & BRAND: 172, Taf. 4, Fig. 80

1938 *Cristellaria (Astacolus)* cf. *matutina* d'ORB.- WICHER: Taf. 20, Fig. 3

1941 *Cristellaria matutina* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 30, Taf. 2, Fig. 22

1956 *Lenticulina (Astacolus) matutina* d'ORB.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 8

e.p. 1960 *Lenticulina varians* (BORNEMANN) Form F.- BARNARD: 45, Taf. 2, Fig. 13; Taf. 3, Fig. 8 - 10; Taf. 5, Fig. 5, 8, 9, 15

1960 *Cristellaria (Astacolus) matutina* d'ORB.- ESPITALIE & SIGAL: 56, Taf. 2, Fig. 11

1960 *Cristellaria (Astacolus) antiquata* d'ORB.- ESPITALIE & SIGAL: 56, Taf. 2, Fig. 12

1961 *Lenticulina (Astacolus) vetusta* (d'ORBIGNY).- PIETRZENUK: 118, Taf. 10, Fig. 13

1961 *Lenticulina (Lenticulina)* cf. *münsteri* (ROEMER).- PIETRZENUK: 87, Taf. 11, Fig. 1

e.p. 1978 *Lenticulina (Astacolus) matutina matutina* (d'ORBIGNY).- KARAMPELAS: Taf. 3, Fig. 2

e.p. 1982 *Lenticulina (Marginulinopsis)* sp. 2.- RUGET: 65, Taf. 5, Fig. 4, 12, 13

Bemerkungen: Diese Art variiert bezüglich der Gehäuseumrisse sehr stark und ist deshalb besonders schwer zu definieren. Infolge Mißbildungen kommen reitende Adultkammern häufig vor, was zu Verwechslungen mit *Palmula*-Arten führen könnte. Die zarte, schräge Längsstreifung ist nur bei guter Erhaltung zu sehen. Die Gehäuse erreichen in der bituminösen *falciferum*-Zone beträchtliche Größe (bis 2 mm). Es konnten keine durchgreifenden Unterschiede gegenüber dem mittel- und unterliassischen Material festgestellt werden. Dies liegt jedoch in der großen Variationsbreite und der Seltenheit der meisten *Marginulinopsis*-Arten begründet.

Vorkommen: Selten bis häufig in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone von Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen, Hammerstadt und Unterstürmig; wichtiges Charakterfossil der Bioturbationshorizonte innerhalb der bituminösen Fazies.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27290.

Marginulinopsis incurva (TERQUEM, 1863)
(Taf. 9, Fig. 37)

1863 *Marginulina incurva*, TERQ.- TERQUEM: 188, Taf. 8, Fig. 9 a-d

1866 *Marginulina parallela*, TERQ.- TERQUEM: 499, Taf. 21, Fig. 3 a, b [1866 b]

1866 *Marginulina senilis*, TERQ.- TERQUEM: 499, Taf. 21, Fig. 4 a, b [1866 b]

1866 *Marginulina sigma*, TERQ.- TERQUEM: 500, Taf. 21, Fig. 6 - 7 [1866 b]

1866 *Marginulina lingula*, TERQ.- TERQUEM: 503, Taf. 21, Fig. 12 a, b [1866 b]

1870 *Cristellaria centralis*, TERQ.- TERQUEM: 443, Taf. 15, Fig. 30 [1870 a]

e.p. 1908 *Cristellaria matutina* d'ORBIGNY.- ISSLER: 83, Taf. 6, Fig. 278

1952 *Lenticulina (Astacolus) rectalonga* BRAND.- USBECK: 401, Taf. 18, Fig. 57

1967 *Marginulinopsis antiquata* (d'ORBIGNY) in FRANKE.- RUGET & SIGAL: 37, Taf. 1, Fig. 13 a, b

Bemerkungen: Von TERQUEM wurden nahezu identische Individuen, die sich meist nur durch geringe Unterschiede in der Schlankheit der Gehäuse auszeichnen, verschiedenen Arten zugeordnet. Die vorliegende Art ist sehr schlank, langgestreckt und glatt. Ihre Kammern schwellen in der Seitenansicht nur wenig an.

Vorkommen: Selten in der *falciferum*-Zone von Chalhac, Heiningen und Unterstürmig.

Marginulinopsis matutina (d'ORBIGNY, 1850)
(Taf. 9, Fig. 39)

*1850 *Cristellaria matutina* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 264
1854 *Cristellaria spirolina* m.- BORNEMANN: 40, Taf. 4, Fig. 30
1854 *Cristellaria deformis* m.- BORNEMANN: 41, Taf. 4, Fig. 35
e.p. 1908 *Cristellaria prima* d'ORBIGNY.- ISSLER: 85, Taf. 6, Fig. 290, 292, 293, 295, 298, 300, 301
1936 *Cristellaria (Astacolus) prima* d'ORB.- FRANKE: 106, Taf. 10, Fig. 8-9
1936 *Cristellaria matutina* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 151, Taf. 1, Fig. 264
1961 *Astacolus matutina* (d'ORBIGNY).- TRIFONOVA: 281, Taf. 2, Fig. 7, 7 a
1977 *Astacolus prima* (d'ORBIGNY).- MARIOTTI & SCHIAVINOTTO: Taf. 2, Fig. 1
1979 *Astacolus varians* (BORNEMANN).- EXTON: 21, Taf. 4, Fig. 12
1981 *Marginulinopsis matutina* d'ORBIGNY.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 333, Taf. 3, Fig. 3
1981 *Marginulinopsis prima* d'ORBIGNY.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 333, Taf. 3, Fig. 5

Bemerkungen: Eine gerade und in die Länge gestreckte Art, bei der der Endteil keine anschwellenden Kammern besitzt.
Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener bis häufiger Durchläufer in Achdorf, Aselfingen, Mössingen, Ohmenhausen, Heiningen, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Marginulinopsis antiquata (d'ORBIGNY, 1850)
(Taf. 9, Fig. 43)

*1850 *Cristellaria antiquata* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 265
e.p. 1858 *Cristellaria matutina*, d'ORB.- TERQUEM: 59, Taf. 3, Fig. 14 a-c (non: 14 b, b')
1858 *Cristellaria vetusta*, d'ORB.- TERQUEM: 62, Taf. 3, Fig. 17 a-d
1866 *Cristellaria baccularis*, TERQ.- TERQUEM: 514, Taf. 22, Fig. 3 a-c [1866 b]
?e.p. 1908 *Cristellaria prima* d'ORBIGNY.- ISSLER: 85, Taf. 6, Fig. 297
1936 *Cristellaria prima* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 151, Taf. 1, Fig. 265 a, b
1937 *Cristellaria (Astacolus) debilis* WIŚNIOWSKI.- BARTENSTEIN & BRAND: 171, Taf. 5, Fig. 55
e.p. 1960 *Lenticulina varians* (BORNEMANN) Form G.- BARNARD: 45, Taf. 3, Fig. 1
e.p. 1967 *Marginulinopsis* gr. *vetusta* (d'ORBIGNY).- RUGET & SIGAL: 36, Taf. 1, Fig. 3 a, b
e.p. 1967 *Marginulinopsis mediomactricorum* n. sp.- RUGET & SIGAL: 38, Taf. 1, Fig. 20

Bemerkungen: Die Art ist noch schlanker und länger als die vorher beschriebene.
Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Chalhac, Aselfingen, Ohmenhausen, Heiningen, Weilheim/Teck, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Marginulinopsis obscura (TERQUEM, 1862)
(Taf. 9, Fig. 45)

*1862 *Cristellaria obscura*, TERQ.- TERQUEM: 446, Taf. 6, Fig. 4 a, b
1866 *Cristellaria rotunda*.- KÜBLER & ZWINGLI: 9, Taf. 1, Fig. 18
1870 *Cristellaria rotunda*.- KÜBLER & ZWINGLI: 9, Taf. 1, Fig. 5

Bemerkungen: Eine zierlichere, kleinwüchsigere und stärker eingekrümmte Art, bei der die Kammern im Adultstadium nicht anschwellen.
Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Ohmenhausen.

Marginulinopsis pennensis (RUGET, 1983)
(Taf. 9, Fig. 40)

*1983 *Lenticulina (Marginulinopsis) pennensis* nov. sp.- RUGET: 376, Taf. 1, Fig. 1-13

Bemerkungen: Eine Art mit geradem und in die Länge gestrecktem Altersstadium, bei dem im Unterschied zu anderen Arten keine Kammersuturen in Form von Einschnürungen zu sehen sind.
Vorkommen: Selten in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone von Chalhac, Aselfingen, Mössingen und Wasseralfingen.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27291.

Marginulinopsis vetusta (d'ORBIGNY, 1850)
(Taf. 9, Fig. 42)

*1850 *Cristellaria vetusta* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 267
1866 *Cristellaria rhomboidea*, CZJZEK.- BRADY: 112, Taf. 3, Fig. 40 - 42
1892 *Cristellaria recta*, d'ORBIGNY.- CRICK & SHERBORN: 71, Taf. 1, Fig. 21
e.p. 1908 *Cristellaria matutina* d'ORBIGNY.- ISSLER: 83, Taf. 6, Fig. 275 - 277, 279, 288
1936 *Cristellaria (Astacolus) vetusta* d'ORB.- FRANKE: 105, Taf. 10, Fig. 13
1936 *Cristellaria vetusta* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 151, Taf. 1, Fig. 267
e.p. 1937 *Cristellaria (Astacolus) vetusta* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 172, Taf. 3, Fig. 43 a, b; Taf. 6, Fig. 31 a, b; Taf. 11, Fig. 17 b
1938 *Cristellaria (Astacolus) vetusta* d'ORB.- WICHER: Taf. 20, Fig. 1
1957 *Marginulinopsis lituoides* (BORNEMANN).- NØRVANG: 375, Fig. 118, 120
e.p. 1960 *Lenticulina varians* (BORNEMANN) Form F, G.- BARNARD: 45, Taf. 2, Fig. 9 - 11; Taf. 5, Fig. 1 - 3, 14, 16
e.p. 1967 *Marginulinopsis* gr. *vetusta* (d'ORBIGNY).- RUGET & SIGAL: 36, Taf. 1, Fig. 1 - 2
e.p. 1967 *Marginulinopsis* sp. 1.- RUGET & SIGAL: 37, Taf. 1, Fig. 6 a, b

Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Marginulinopsis terquiemi (d'ORBIGNY, 1850)
(Taf. 9, Fig. 44)

*1850 *Cristellaria terquiemi* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 269
1858 *Cristellaria terquemi*, d'ORB.- TERQUEM: 62, Taf. 3, Fig. 18 a-c
1936 *Cristellaria (Astacolus) matutina* d'ORB.- FRANKE: 106, Taf. 10, Fig. 11 - 12
1936 *Cristellaria terquemi* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 152, Taf. 1, Fig. 269
1959 *Lenticulina (Lenticulina) compressiformis* (PAALZOW).- ZIEGLER: 102, Taf. 5, Fig. 12

Bemerkungen: Die Art ist im Querschnitt flacher als die vorher beschriebenen.
Vorkommen: Selten bis häufig in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Marginulinopsis neoradiata (NEUWEILER, 1959)

1959 *Lenticulina (Astacolus) neoradiata* n. nom. (NEUWEILER).- BACH, HAGENMEYER & NEUWEILER: 430, Abb. 1, Fig. 1 - 5

Bemerkungen: Synonymie aund ausführliche Bearbeitung in BACH, HAGENMEYER & NEUWEILER (1959); die Art fehlt im Unteren Toarcium und wird deshalb nicht weiter behandelt.
Vorkommen: Selten im obersten Pliensbachium von Dotternhausen, Heiningen und Reichenbach.

Unterfamilie Vaginulininae REUSS, 1860
Gattung *Citharina* d'ORBIGNY in LA SAGRA, 1839
Typusart: *Vaginulina (Citharina) strigillata* REUSS, 1846

Citharina gradata (TERQUEM, 1863)
(Taf. 8, Fig. 19 - 22)

e.p. 1860 *Vaginulina strigillata* REUSS.- JONES & PARKER: 453, Taf. 20, Fig. 30 - 35
*1863 *Marginulina longuemari*, TERQ. var. *gradata*, TERQ.- TERQUEM: 194, Taf. 8, Fig. 18
1863 *Marginulina bijuga*, TERQ.- TERQUEM: 194, Taf. 8, Fig. 20 a, b
1866 *Marginulina colliezi*, TERQ.- TERQUEM: 430, Taf. 17, Fig. 10 a-c [1866 a]
1866 *Planularia reticulata* CORNUEL.- BRADY: 111, Taf. 2, Fig. 31 - 33
1892 *Vaginulina strigillata*, REUSS.- CRICK & SHERBORN: 70, Taf. 1, Fig. 10
e.p. 1908 *Vaginulina strigillata*, REUSS.- ISSLER: 71, Taf. 4, Fig. 197 - 199, 202 - 204
1921 *Cristellaria harpa* ROEM.- KLÄHN: 64, Taf. 3, Fig. 28 - 41; Taf. 4, Fig. 1
1936 *Vaginulina clausa* (TERQ.).- FRANKE: 85, Taf. 8, Fig. 35 - 36
1936 *Vaginulina clivosa* n. sp.- FRANKE: 86, Taf. 8, Fig. 42
1936 *Vaginulina flabelloides* (TERQ.).- FRANKE: 87, Taf. 8, Fig. 43 - 44
e.p. 1937 *Vaginulina flabelloides* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND : 165, Taf. 6, Fig. 27

1937 *Vaginulina clausa* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 164, Taf. 6, Fig. 19; Taf. 8, Fig. 28 a, b
1937 *Vaginulina hechti* n. sp. (BARTENSTEIN).- BARTENSTEIN & BRAND: 165, Taf. 8, Fig. 31 a, b
1938 *Pseudovaginulina inconstans* TERQUEM.- FAGGINGER-AUER: 27, Taf. 4, Fig. 59, 64
1947 *Pseudocitharina colliezi* (TERQUEM).- PAYARD: 123, Taf. 3, Fig. 1 - 3, 6 - 7
1947 *Pseudocitharina colliezi* var. *parallela* nov.- PAYARD: 125, Taf. 3, Fig. 4 - 5
1947 *Pseudocitharina cornucopia* (TERQUEM).- PAYARD: 126, Taf. 3, Fig. 13
1951 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- BARNARD: 14, Taf. 3, Fig. 1, Abb. 5
1960 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 126, Taf. 11, Fig. 26 - 31
1961 *Vaginulina "Pseudocitharina" fallax* (PAYARD).- LE CALVEZ & LEFAVRAIS-RAYMOND: Taf. 1, Fig. 3
1967 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- STOERMER & WIENHOLZ: 562, Taf. 9, Fig. 78
1969 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- BROUWER: 32, Taf. 2, Fig. 16
e.p. 1971 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- WERNLI: 316, Taf. 2, Fig. 13 - 16; Taf. 3, Fig. 1 - 2
1976 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- RUGET: 63, Abb. 1 - 3
1977 *Citharina* sp. 1.- HORTON & COLEMAN: Taf. 2, Fig. 2 - 3
1977 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- HORTON & COLEMAN: Taf. 3, Fig. 8
1979 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- EXTON: 23, Taf. 6, Fig. 7
1979 *Citharina clausa* (TERQUEM).- EXTON: 23, Taf. 7, Fig. 9
1981 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.2., Fig. 2
1982 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- RUGET: 56, Taf. 1, Fig. 4, 15
1982 *Citharina cornucopiae* (TERQUEM).- RUGET: 57, Taf. 1, Fig. 7
1982 *Citharina charollensis* RUGET & SIGAL: 56, Taf. 1, Fig. 8, 16

Bemerkungen: Die auf Taf. 8, Fig. 19 - 22, dargestellten Individuen zeigen die maximale Variationsbreite, die auf wechselnde Umrißlinien, unterschiedliche Ausprägung der Berippung und unterschiedliche absolute Größe zurückgehen. Dies führte zu verschiedenen Artnamen.

Vorkommen: Ab der mittleren *falciferum*-Zone selten bis häufig in Chalhac, Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen, Hammerstadt und Unterstürmig; Reichweite: bis zum Oberen Toarcium, wo die Art in ähnliche Arten übergeht und ökologisch durch *Citharina clathrata* (TERQUEM) abgelöst wird.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27277.

Citharina protensa (TERQUEM, 1868)
(Taf. 8, Fig. 18)

?1863 *Marginulina aspera*, TERQ.- TERQUEM: 191, Taf. 8, Fig. 14 a, b
*1868 *Marginulina protensa*, TERQ.- TERQUEM: 79, Taf. 3, Fig. 10 - 16
1868 *Marginulina cyatharella*, TERQ.- TERQUEM: 99, Taf. 5, Fig. 25 - 30
1868 *Marginulina flabelloides*, TERQ.- TERQUEM: 102, Taf. 6, Fig. 1 - 12
1868 *Marginulina heteropleura*, TERQ.- TERQUEM: 116, Taf. 7, Fig. 19 - 25
1884 *Vaginulina* cf. *flabelloides* TERQ.- DEECKE: 29, Taf. 1, Fig. 16
e.p. 1921 *Cristellaria harpa* ROEM.- KLÄHN: 64, Taf. 4, Fig. 11, 15, 17
e.p. 1937 *Vaginulina flabelloides* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 166, Taf. 8, Fig. 30 a-c
1947 *Pseudocitharina spuria* (TERQUEM & BERTHELIN).- PAYARD: 127, Taf. 3, Fig. 8
1947 *Pseudocitharina heteropleura* (TERQUEM).- PAYARD: 128, Taf. 3, Fig. 9 - 10
1956 *Vaginulina* cf. *flabelloides* TERQ.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 15
1956 *Flabellina* sp. 2254.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 27
1960 *Vaginulina flabelloides* (TERQUEM).- LUTZE: 459, Taf. 30, Fig. 11 a-c
1972 *Citharina charollensis* sp. nov.- RUGET & SIGAL: 148, Taf. 1, Fig. 9 - 15; Taf. 2, Fig. 1 - 3
1972 *Citharina* sp. 1 - 2.- RUGET & SIGAL: 150, Taf. 2, Fig. 6 - 9
1978 *Citharina colliezi* (TERQUEM).- KARAMPELAS: Taf. 1, Fig. 12

Bemerkungen: Die Art ist in der Seitenansicht breiter dreieckig, die Skulptur ist schwächer und die Längsrippen sind deutlicher unterbrochen als bei *Citharina gradata* (TERQUEM).

Vorkommen: Selten in der oberen *bifrons*-Zone von Chalhac, Achdorf und Aselfingen; häufiger im Oberen Toarcium (Weilheim/Teck); die Art setzt später ein als *Citharina gradata* (TERQUEM) und reicht bis zum Aalenium.

Citharina clathrata (TERQUEM, 1863)
(Taf. 8, Fig. 16 - 17)

?1850 *Vaginulina laminosa* d'ORB.- d'ORBIGNY: 259
?1850 *Vaginulina harpula* d'ORB.- d'ORBIGNY: 259
1860 *Vaginulina dunkeri* KOCH.- JONES & PARKER: 253, Taf. 20, Fig. 36
*1863 *Marginulina longuemari*, TERQ. var. *clathrata*, TERQ.- TERQUEM: 192, Taf. 8, Fig. 16, 19 a, b
1863 *Marginulina longuemari*, TERQ. var. *vagina*, TERQ.- TERQUEM: 193, Taf. 8, Fig. 17
1866 *Marginulina longuemari*, TERQ. var. *angusta*, TERQ.- TERQUEM: 500, Taf. 21, Fig. 5 a, b [1866 b]
1866 *Planularia harpula*, d'ORBIGNY.- BRADY: 111, Taf. 3, Fig. 34 - 35
1868 *Marginulina proxima*, TERQ.- TERQUEM: 62, Taf. 1, Fig. 29 - 30
1892 *Vaginulina striata*, d'ORBIGNY.- CRICK & SHERBORN: 69, Taf. 1, Fig. 9 a, b
e.p. 1921 *Cristellaria sculptilis* SCHWAGER.- KLÄHN: 45, Taf. 4, Fig. 29
1937 *Vaginulina proxima* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 164, Taf. 6, Fig. 23; Taf. 8, Fig. 27 a, b
1938 *Pseudovaginulina proxima* TERQUEM.- FAGGINGER-AUER: 26, Taf. 4, Fig. 58, 63
1947 *Pseudocitharina chicheryi* n. sp.- PAYARD: 128, Taf. 3, Fig. 11
1947 *Pseudocitharina gillardi* n. sp.- PAYARD: 130, Taf. 3, Fig. 15, 19
1947 *Pseudocitharina toarcense* n. sp.- PAYARD: 149, Taf. 3, Fig. 16 - 17
1947 *Pseudocitharina tricosta* n. sp.- PAYARD: 131, Taf. 3, Fig. 18
1947 *Pseudocitharina proxima* (TERQUEM) v. *cylindrica* nov.- PAYARD: 146, Taf. 3, Fig. 20
1947 *Pseudocitharina proxima* (TERQUEM) v. *dorsocarinata* nov.- PAYARD: 145, Taf. 3, Fig. 21
1947 *Pseudocitharina radiata* (TERQUEM).- PAYARD: 143, Taf. 3, Fig. 22
1947 *Pseudocitharina proxima* (TERQUEM) v. *intercosta* nov.- PAYARD: 147, Taf. 3, Fig. 23
1947 *Pseudocitharina proxima* (TERQUEM) v. *conica* nov.- PAYARD: 145, Taf. 3, Fig. 24
1947 *Pseudocitharina proxima* (TERQUEM) v. *compressa* nov.- PAYARD: 147, Taf. 3, Fig. 25
1947 *Pseudocitharina longuemari* (TERQUEM) v. *clathrata* (TERQUEM).- PAYARD: 134, Taf. 4, Fig. 1
1947 *Pseudocitharina longuemari* (TERQUEM) v. *vagina* (TERQUEM).- PAYARD: 135, Taf. 4, Fig. 2 - 5
1947 *Pseudocitharina longuemari* (TERQUEM) v. *angusta* (TERQUEM).- PAYARD: 137, Taf. 4, Fig. 6 - 7
1947 *Pseudocitharina longuemari* (TERQUEM) v. *gradata* (TERQUEM).- PAYARD: 135, Taf. 4, Fig. 8
1947 *Pseudocitharina longuemari* (TERQUEM) v. *cordata* nov.- PAYARD: 137, Taf. 4, Fig. 9 - 11
1947 *Pseudocitharina longuemari* (TERQUEM) v. *aalense* nov.- PAYARD: 136, Taf. 4, Fig. 12 - 13
1947 *Pseudocitharina welschi* n. sp.- PAYARD: 148, Taf. 4, Fig. 14, 19
1947 *Pseudocitharina cyatharella* (TERQUEM).- PAYARD: 139, Taf. 4, Fig. 15 - 16
1947 *Pseudocitharina inconstans* (TERQUEM).- PAYARD: 148, Taf. 4, Fig. 17
1947 *Pseudocitharina subaequilateralis* (TERQUEM) v. *typica* nov.- PAYARD: 140, Taf. 4, Fig. 18
1947 *Pseudocitharina subaequilateralis* (TERQUEM) v. *asymmetrica* nov.- PAYARD: 141, Taf. 4, Fig. 20
1947 *Pseudocitharina inversa* n. sp.- PAYARD: 149, Taf. 4, Fig. 21
1947 *Pseudocitharina mariei* n. sp.- PAYARD: 131, Taf. 4, Fig. 22
1947 *Pseudocitharina fallax* n. sp.- PAYARD: 129, Taf. 5, Fig. 1 - 4
1947 *Pseudocitharina gradata* n. sp.- PAYARD: 143, Taf. 5, Fig. 5
1947 *Pseudocitharina enigmatica* n. sp.- PAYARD: 141, Taf. 5, Fig. 6
1947 *Pseudocitharina dorsoventrocarinata* n. sp.- PAYARD: 139, Taf. 5, Fig. 7 - 8
1947 *Pseudocitharina fasciata* n. sp.- PAYARD: 142, Taf. 5, Fig. 9 - 10
1947 *Pseudocitharina fasciata* n. sp. v. *aalense* nov.- PAYARD: 142, Taf. 5, Fig. 11 - 12
1951 *Vaginulina clathrata* (TERQUEM).- BARNARD: 29, Taf. 1, Fig. 8 - 10, Abb. 17
1960 *Citharina proxima* (TERQUEM).- LUTZE: 460, Taf. 30, Fig. 10 a, b
1961 *Vaginulina (Pseudocitharina) longuemari* (TERQUEM).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 6, Fig. 4, 7 a, b
1961 *Vaginulina (Pseudocitharina)* cf. *gillardi* (PAYARD).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 6, Fig. 5
1961 *Vaginulina (Pseudocitharina)* gr. *longuemari* (TERQUEM).- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 6, Fig. 6
1961 *Vaginulina longuemari* var. *clathrata* (TERQUEM).- LE CALVEZ & LEFAVRAIS-RAYMOND: Taf. 2, Fig. 1
1969 *Vaginulina proxima* TERQUEM.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 33 - 34
e.p. 1969 *Citharina clathrata* (TERQUEM).- BROUWER: 32, Taf. 2, Fig. 11 - 13
1972 *Citharina gradata* PAYARD.- RUGET: 153, Taf. 3, Fig. 1 - 2
1972 *Citharina gillardi* PAYARD.- RUGET: 153, Taf. 3, Fig. 3
1972 *Citharina proxima* var. *dorsocarinata* PAYARD.- RUGET & SIGAL: 154, Taf. 3, Fig. 4
1972 *Citharina longuemari* var. *cordata* PAYARD.- RUGET & SIGAL: Taf. 3, Fig. 5
1972 *Citharina* sp. 7 - 8.- RUGET & SIGAL: 151 - 152, Taf. 3, Fig. 6 - 7

1976 *Citharina longuemari* (TERQUEM).- RUGET: 80, Taf. 9, Fig. 1 - 5
1977 *Vaginulina clathrata* (TERQUEM).- HORTON & COLEMAN: Taf. 3, Fig. 11
1979 *Citharina clathrata* (TERQUEM).- EXTON: 23, Taf. 6, Fig. 6
1981 *Citharina* sp. A.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.2., Fig. 7
1981 *Vaginulina/Citharina clathrata* (TERQUEM).- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.4., Fig. 11, 15
1982 *Citharina chicheryi* PAYARD.- RUGET: 56, Taf. 1, Fig. 1
1982 *Citharina fallax* (PAYARD).- RUGET: 57, Taf. 1, Fig. 2
1982 *Citharina longuemari* (TERQUEM) var. *angusta* (TERQUEM).- RUGET: 59, Taf. 1, Fig. 3
1982 *Citharina longuemari* (TERQUEM) var. *gradata* (TERQUEM).- RUGET: 60, Taf. 1, Fig. 6, 11, 14; Taf. 2, Fig. 7, 13
1982 *Citharina longuemari* (TERQUEM) var. *clathrata* (TERQUEM).- RUGET: 59, Taf. 1, Fig. 9, 20
1982 *Citharina longuemari* (TERQUEM) var. *aalense* (PAYARD).- RUGET: 59, Taf. 1, Fig. 12, 19
1982 *Citharina longuemari* (TERQUEM) var. *cordata* (PAYARD).- RUGET: 59, Taf. 1, Fig. 13, 18
1982 *Citharina inconstans* (TERQUEM).- RUGET: 58, Taf. 1, Fig. 5
1982 *Citharina tricosta* (PAYARD).- RUGET: 61, Taf. 1, Fig. 10
1982 *Citharina subaequilateralis* (TERQUEM) var. *typica* (PAYARD).- RUGET: 61, Taf. 1, Fig. 17; Taf. 2, Fig. 18
1982 *Citharina subaequilateralis* (TERQUEM) var. *asymmetrica* (PAYARD).- RUGET: 61, Taf. 2, Fig. 4, 16
1982 *Citharina* nov. sp.-1-2.- RUGET: 60 - 61, Taf. 2, Fig. 1 - 3, 5, 10
1982 *Citharina iberica* nov. sp.- RUGET: 58, Taf. 2, Fig. 6, 11

Bemerkungen: Diese Art variiert ähnlich wie *Citharina gradata* (TERQUEM) in den seitlichen Umrißlinien und der Berippung so erheblich (Taf. 8, Fig. 16 - 17), daß die verschiedenen Variationen eine Unzahl von neuen Namen erhielten. Gemeinsam sind allen Individuen in der Flankenmitte drei bis vier Längsrippen und Kammersuturen, die durch Einschnürungen in den randlichen Partien sichtbar sind. Die ähnliche *Citharina proxima* (TERQUEM) aus dem Aalenium zeigt nicht die deutliche Trennung in marginale Felder ohne und einen Mittelteil mit kräftigen Längsrippen. Zwischen den hier (Taf. 8, Fig. 16 - 17) dargestellten Extremen gibt es alle Übergänge. Die in der Synonymliste oben aufgeführten Artbeschreibungen kommen oft einer reinen Individualbeschreibung gleich.
Vorkommen: Ab der *bifrons*-Zone selten bis häufig in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Hammerstadt; in Südfrankreich allgemein häufiger und verbreiteter als in Süddeutschland (eigene Beobachtungen); häufiger auch in der *variabilis*-Zone von Achdorf und Aselfingen; vermutlich an die schillreichere (strömungsreiche) Fazies gebunden (eigene Beobachtungen).
Belegmaterial: SMNS Nr. 27278.

Gattung *Vaginulina* d'ORBIGNY, 1826

Typusart: *Nautilus legumen* LINNÉ, 1758

Vaginulina contracta (TERQUEM, 1868)
(Taf. 11, Fig. 1 - 4)

1866 *Vaginulina legumen*, LINNÉ.- BRADY: 108, Taf. 1, Fig. 18
1866 *Marginulina glabra*, d'ORBIGNY.- BRADY: 109, Taf. 2, Fig. 22
*1868 *Marginulina contracta*, TERQ.- TERQUEM: 125, Taf. 8, Fig. 13 - 24
1876 *Marginulina solida*, TERQ.- TERQUEM: 488, Taf. 16, Fig. 8 - 9 a, b
1876 *Marginulina contracta*, TERQUEM.- TERQUEM: 489, Taf. 16, Fig. 10 - 13
1937 *Marginulina glabra* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 160, Taf. 10, Fig. 25 a, b; Taf. 11B, Fig. 11; Taf. 13, Fig. 16 a, b
1968 *Vaginulina anceps* (TERQUEM).- WELZEL: 34, Taf. 2, Fig. 14
e.p. 1969 *Vaginulina listi* (BORNEMANN).- BROUWER: 40, Taf. 3, Fig. 19

Bemerkungen: Die Art variiert in der Ausbildung der Adultkammern beträchtlich.
Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Vaginulina irregularis (TERQUEM, 1862)
(Taf. 11, Fig. 5)

*1862 *Cristellaria irregularis*, TERQ.- TERQUEM: 445, Taf. 6, Fig. 2 a-c

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Aselfingen und Heiningen.

Vaginulina listi (BORNEMANN, 1854)

*1854 *Cristellaria listi* m.- BORNEMANN: 40, Taf. 4, Fig. 28

Bemerkungen: Die Art wurde nur im Aufarbeitungsbereich des obersten Pliensbachium gefunden und wird deshalb nicht weiter behandelt.

Vorkommen: Selten in der *hawskerense*-Subzone von Unterstürmig.

Vaginulina perfoliata (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 10, Fig. 51 - 52)

e.p. 1860 *Dentalina communis* d'ORB.- JONES & PARKER: 453, Taf. 19, Fig. 26
*1866 *Dentalina perfoliata*.- KÜBLER & ZWINGLI: 8, Taf. 1, Fig. 11
1870 *Vaginulina perfoliata*.- KÜBLER & ZWINGLI: 6, Taf. 1, Fig. 6
1908 *Vaginulina perfoliata* KÜBLER & ZWINGLI.- ISSLER: 70, Taf. 4, Fig. 194
1936 *Vaginulina perfoliata* KÜBLER & ZW.- FRANKE: 82, Taf. 8, Fig. 18
1979 *Dentalina ventricosa* FRANKE.- EXTON: 30, Taf. 5, Fig. 8
1980 *Vaginulina contracta* (TERQUEM).- PENN, DINGWALL & KNOX: Taf. 4, Fig. 21

Vorkommen: Selten in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone von Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Vaginulina primaeva (TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
(Taf. 11, Fig. 6)

*1875 *Flabellina primaeva*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 41, Taf. 3, Fig. 13 a, b
1936 *Vaginulina triquetra* (TERQ.).- FRANKE: 84, Taf. 8, Fig. 28 - 29
1952 *Vaginulina anceps* (TERQUEM).- USBECK: 379, Taf. 16, Fig. 44
1959 *Vaginulina triquetrana* n. nom. (NEUWEILER).- BACH, HAGENMEYER & NEUWEILER: 445, Abb. 1, Fig. 9 a, b
1961 *Vaginulina anomala* BLAKE.- PIETRZENUK: 74, Taf. 5, Fig. 6

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Aselfingen und Dotternhausen.

Vaginulina pulchra (TERQUEM, 1866)
(Taf. 10, Fig. 50)

*1866 *Cristellaria pulchra*, TERQ.- TERQUEM: 438, Taf. 18, Fig. 5 [1866 a]
1866 *Cristellaria splendens*, TERQ.- TERQUEM: 438, Taf. 18, Fig. 6 a, b [1866 a]
1941 *Cristellaria similis* TERQUEM.- MACFADYEN: 34, Taf. 2, Fig. 26
1979 *Astacolus stillus* (TERQUEM).- EXTON: 21, Taf. 2, Fig. 7

Vorkommen: Unterstes Toarcium; selten, auch in bituminösen Horizonten, in Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Zell, Heiningen und Reichenbach.

Vaginulina simplex TERQUEM, 1863
(Taf. 10, Fig. 53)

*1863 *Vaginulina simplex*, TERQ.- TERQUEM: 184, Taf. 8, Fig. 1 a, b
1937 *Vaginulina constricta* (TERQUEM & BERTHELIN).- BARTENSTEIN & BRAND: 163, Taf. 1A, Fig. 16 a, b; Taf. 2B, Fig. 28; Taf. 3, Fig. 23; Taf. 4, Fig. 65
1970 *Vaginulina constricta* (TERQUEM & BERTHELIN).- FUCHS: 108, Taf. 8, Fig. 10

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Unterstürmig.

Vaginulina triangula FRENTZEN, 1941
(Taf. 10, Fig. 48 - 49)

*1941 *Vaginulina triangula* nov. spec.- FRENTZEN: 340, Taf. 4, Fig. 8 a, b
1979 *Vaginulina triangula* FREUTZEN.- RUGET & MARTINEZ-GALLEGO: Taf. 1, Fig. 10

Bemerkungen: In Chalhac im Pliensbachium großwüchsiger und viel häufiger als in Süddeutschland.

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Aselfingen, Dotternhausen, Ohmenhausen, Heiningen und Reichenbach; häufig in der *hawskerense*-Subzone von Chalhac; im Wutachgebiet nach FRENTZEN (1941) im gesamten Oberen Pliensbachium.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27294.

Unterfamilie Linguliininae LOEBLICH & TAPPAN, 1961

Gattung *Lingulina* d'ORBIGNY, 1826

Typusart: *Lingulina carinata* d'ORBIGNY, 1826

Unskulptierte Formen

Lingulina dolium (TERQUEM, 1870)

(Taf. 11, Fig. 8)

e.p. 1870 *Frondicularia irregularis*, TERQ.- TERQUEM: 216, Taf. 22, Fig. 21 [1870 b] (präokkupiert durch KÜBLER & ZWINGLI 1866)

*1870 *Frondicularia dolium*, TERQ.- TERQUEM: 218, Taf. 23, Fig. 9 - 12 [1870 b]

1870 *Lingulina dolium*, TERQ.- TERQUEM: 238, Taf. 25, Fig. 4 - 5 [1870 b] (objektives Synonym zu *Frondicularia dolium* TERQUEM, 1870)

1951 *Lingulina ovalis* TERQUEM and BERTHELIN.- BARNARD: 28, Taf. 1, Fig. 5

1956 *Lingulina esseyana* DEECKE.- BARNARD: 271, Taf. 1, Fig. 3 a, b, 4

1980 *Lingulina* sp. C CIFELLI.- PENN, DINGWALL & KNOX: Taf. 6, Fig. 12

Bemerkungen: Eine glatte *Lingulina* mit sehr rasch verbreiterten Kammern.

Vorkommen: Selten in der *falciferum*- und *bifrons*-Zone von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Ohmenhausen und Wasseralfingen.

Lingulina esseyana DEECKE, 1886

*1875 *Lingulina ovalis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 23, Taf. 1, Fig. 27 (präokkupiert)

1886 *Lingulina esseyana*, nom. nov.- DEECKE: 312

Bemerkungen: Die Art wird nicht weiter bearbeitet, weil sie nur im südfranzösischen untersten Toarcium gefunden wurde, nicht jedoch in gleichaltrigen Schichten Süddeutschlands.

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Chalhac.

Lingulina irregularis (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)

(Taf. 11, Fig. 11)

*1866 *Frondicularia irregularis*.- KÜBLER & ZWINGLI: 9, Taf. 1, Fig. 17

1870 *Frondicularia irregularis*.- KÜBLER & ZWINGLI: 8, Taf. 1, Fig. 1

1936 *Lingulina taenioides* n. sp.- FRANKE: 62, Taf. 6, Fig. 12

e.p. 1937 *Lingulina cernua* (BERTHELIN).- BARTENSTEIN & BRAND: 151, Taf. 4, Fig. 51

Bemerkungen: Kammeranordnung unregelmäßiger und Kammern weniger stark anschwellend als bei der vorigen Art.

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Chalhac, Achdorf, Dotternhausen, Gomaringen und Ohmenhausen.

Lingulina laevissima (TERQUEM, 1866)

(Taf. 11, Fig. 12 - 13)

*1866 *Frondicularia laevissima*, TERQ.- TERQUEM: 481, Taf. 19, Fig. 19 a, b [1866 b]

1866 *Frondicularia nodosaria*.- KÜBLER & ZWINGLI: 10, Taf. 2, Fig. 1

1870 *Frondicularia nodosaria*.- KÜBLER & ZWINGLI: 10, Taf. 1, Fig. 2

e.p. 1870 *Frondicularia dentaliniformis*, TERQ.- TERQUEM: 217, Taf. 23, Fig. 7 - 8 [1870 b]

1936 *Lingulina cernua* (BERTH.).- FRANKE: 61, Taf. 6, Fig. 8 a-d

1937 *Lingulina lanceolata* (HAEUSLER).- BARTENSTEIN & BRAND: 151, Taf. 2B, Fig. 17

1947 *Frondicularia tenerrima* KÜBLER & ZWINGLI.- PAYARD: 112, Taf. 2, Fig. 25

1952 *Lingulina laevissima* (TERQUEM).- USBECK: 392, Taf. 16, Fig. 40

1968 *Lingulina lanceolata* HAEUSLER.- WELZEL: 35, Taf. 2, Fig. 17

Bemerkungen: Die Art ist ähnlich wie die vorige, aber schlanker und die Kammern wachsen gleichmäßiger an, ohne unregelmäßig zu werden.

Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Wasseralfingen.

Lingulina longiscata (TERQUEM, 1870)
(Taf. 11, Fig. 10)

*1870 *Frondicularia longiscata*, TERQ.- TERQUEM: 216, Taf. 22, Fig. 23 - 24 [1870 b]
1979 *Lingulina longiscata* (TERQUEM).- COLEMAN: 17, Taf. 2, Fig. 14
1982 *Lingulina longiscata* TERQUEM.- COLEMAN: Taf. 1, Fig. 5

Bemerkungen: Kammern in der Breite unterschiedlich anwachsend; Gestalt insgesamt breiter als bei *Lingulina irregularis* (KÜBLER & ZWINGLI).
Vorkommen: Seltener Durchläufer ab der *falciferum*-Zone in Aselfingen, Dotternhausen, Gomaringen, Weilheim/Teck, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Lingulina regularis (TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
(Taf. 11, Fig. 7)

*1875 *Glandulina regularis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 21, Taf. 1, Fig. 22 a, b
e.p. 1908 *Glandulina humilis* ROEMER.- ISSLER: 49, Taf. 2, Fig. 59
1936 *Lingulina gottingensis* n. sp.- FRANKE: 62, Taf. 6, Fig. 14 - 15
e.p. 1937 *Pseudoglandulina pupoides* (BORNEMANN).- BARTENSTEIN & BRAND: 150, Taf. 4, Fig. 42; Taf. 5, Fig. 30
1941 *Nodosaria laevigata* nov. spec.- FRENTZEN: 319, Taf. 2, Fig. 26
e.p. 1978 *Pseudonodosaria* ex gr. *vulgata* (BORNEMANN).- KARAMPELAS: Taf. 3, Fig. 16

Bemerkungen: Diese Art ist im Querschnitt nahezu rund und wirkt deshalb wie eine leicht verdrückte *Pseudonodosaria*. Die Schlitzmündung weist sie aber als eine *Lingulina* aus.
Vorkommen: Oberste *hawskerense*-Subzone und unterstes Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen und Reichenbach; selten bis häufig.

Skulptierte Arten

Lingulina costata (KÜBLER & ZWINGLI, 1866)
(Taf. 11, Fig. 14 - 15)

e.p. 1860 *Lingulina carinata* d'ORB.- JONES & PARKER: 453, Taf. 19, Fig. 15
e.p. 1860 *Frondicularia striatula* REUSS.- JONES & PARKER: 453, Taf. 19, Fig. 17
*1866 *Frondicularia costata*.- KÜBLER & ZWINGLI: 8, Taf. 1, Fig. 1
1870 *Frondicularia costata*.- KÜBLER & ZWINGLI: 6, Taf. 1, Fig. 11
1870 *Frondicularia nodosaria*, TERQ.- TERQUEM: 217, Taf. 22, Fig. 25 - 30 [1870 b]
1886 *Frondicularia* conf. *nodosaria*, TERQ.- BURBACH: 51, Taf. 2, Fig. 47
e.p. 1908 *Frondicularia pupiformis* HÄUSLER.- ISSLER: 56, Taf. 2, Fig. 103
e.p. 1921 *Frondicularia carinata* BURBACH.- KLÄHN: 23, Taf. 5, Fig. 29 (links, erste beide Exemplare)
1922 *Frondicularia deeckeana* mihi.- PAALZOW: 18, Taf. 2, Fig. 10
1937 *Frondicularia nodosaria* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 155, Taf. 12A, Fig. 6; Taf. 13, Fig. 14; Taf. 15, Fig. 21
e.p. 1941 *Frondicularia nodosaria* TERQUEM.- FRENTZEN: 332, Taf. 3, Fig. 15 - 17
1947 *Lingulina mariei* n. sp.- PAYARD: 118, Taf. 6, Fig. 25
1949 *Frondicularia nodosaria* TERQ.- BRAND: Taf. 14
1956 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM).- BARNARD: 274, Taf. 1, Fig. 7 a, b - 8 a, b
1957 *Lingulina longiscata* (TERQUEM).- ADAMS: 222, 15 - 16, 23 - 24
1957 *Lingulina longiscata* (TERQUEM) var. *alpha* ADAMS, new variety.- ADAMS: 224, Abb. 16, 25 - 26
1960 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM).- LUTZE: 468, Taf. 32, Fig. 13 a, b
1968 *Frondicularia hauffi* FRANKE.- WELZEL: Taf. 3, Fig. 40
1968 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM).- WELZEL: 36, Taf. 3, Fig. 41
e.p. 1971 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM).- WERNLI: 326, Taf. 6, Fig. 5 - 6, 8
1977 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM).- HORTON & COLEMAN: Taf. 4, Fig. 7
1980 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM).- BIELECKA, STYK, PAZDRO & KOPIK: 132, Taf. 28, Fig. 11
1980 *Lingulina* cf. *nodosaria* (TERQUEM).- PENN, DINGWALL & KNOX: Taf. 5, Fig. 2
1981 *Lingulina longiscata* (TERQUEM).- COLEMAN: Taf. 6.2.4., Fig. 1

1981 *Geinitzinita nodosaria* (TERQUEM).- BIELECKA & STYK: Taf. 2, Fig. 14

Bemerkungen: Eine Art ähnlich *Lingulina longiscata* (TERQUEM) mit beträchtlicher Variationsbreite und feinen Längsrippen; Kammernähte verlaufen anders als bei der morphologisch ähnlichen *Frondicularia hauffi* FRANKE.

Vorkommen: Seltener Durchläufer im Unteren Toarcium von Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen, Hammerstadt und Unterstürmig; die breitere Form (Var. *alpha* ADAMS 1957) ist seltener als die schmale.

Lingulina hybrida FRENTZEN, 1941
(Taf. 11, Fig. 16 - 18)

*1941 *Lingulina hybrida* nov. spec.- FRENTZEN: 329, Taf. 3, Fig. 14

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Aselfingen, Dotternhausen, Reutlingen, Heiningen und Reichenbach.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27295.

Lingulina occidentalis (BERTHELIN, 1879)
(Taf. 11, Fig. 20)

?1862 *Frondicularia lingula*, TERQ.- TERQUEM: 437, Taf. 5, Fig. 8
*1879 *Frondicularia occidentalis* sp. nov.- BERTHELIN: 34, Taf. 1, Fig. 9 - 11
1981 *Lingulina tenera occidentalis* (BERTHELIN).- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.3., Fig. 4

Bemerkungen: Eine sehr flache Art mit über die Oberfläche leicht herausragenden, krummen Kammernähten.

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Chalhac und Wasseralfingen; in Unterstürmig selten in der *apyrenum*-Subzone.

Lingulina pupa (TERQUEM, 1866)
(Taf. 11, Fig. 19)

*1866 *Marginulina pupa*, TERQ.- TERQUEM: 429, Taf. 17, Fig. 7 a-f [1866 a]
e.p. 1875 *Frondicularia pupa*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 36, Taf. 3, Fig. 1 f, f', g, g', h, h', i, i', k, k', l, l', m, m', n, n', o, o'
?1883 *Frondicularia pupa*, TERQ.- TERQUEM: 346, Taf. 38, Fig. 7 (präokkupiert durch TERQUEM & BERTHELIN, 1875)
1936 *Lingulina pupa* (TERQ.).- FRANKE: 63, Taf. 6, Fig. 16 - 17
e.p. 1937 *Lingulina pupa* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 152, Taf. 4, Fig. 52 a, b; Taf. 5, Fig. 32 a, b
1937 *Lingulina pupa* (TERQUEM) Form a.- BARTENSTEIN & BRAND: 152, Taf. 4, Fig. 53 a, b; Taf. 5, Fig. 33
1956 *Lingulina pupa* (TERQUEM).- BARNARD: 281, Taf. 2, Fig. I
e.p. 1957 *Geinitzina tenera* (BORNEMANN) subsp. *pupa* (TERQUEM).- NØRVANG: 339, Fig. 32, 34, 36 - 39, 42 - 43
1960 *Lingulina* groupe *pupa* (TERQ.).- ESPITALIE & SIGAL: 53, Taf. 1, Fig. 12 - 13 a, b; Taf. 3, Fig. 13 a, b
1961 *Lingulina tenera pupa* (TERQUEM).- PIETRZENUK: 78, Taf. 8, Fig. 10 - 12
1972 *Geinitzina tenera* (BORNEMANN) var. *pupa* (TERQUEM).- NORLING: 96, Abb. 51 F
1976 *Geinitzina tenera pupa* (TERQ.).- REK: Taf. 1, Fig. 11 - 12
1976 *Lingulina pupa* TERQUEM.- RUGET: 95, Abb. 1 - 5
1979 *Lingulina tenera* BORNEMANN subsp. *pupa* (TERQUEM).- EXTON: 48, Taf. 3, Fig. 10

Bemerkungen: Diese Art wird von der *tenera*-Gruppe aufgrund ihrer besonders feinen Skulptur aus Längsrippen und der etwas dicker erscheinenden Gestalt abgetrennt.

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Reichenbach und Wasseralfingen; nach eigenen Beobachtungen selten in der *hawskerense*-Subzone von Unterstürmig; Reichweite: Unteres Pliensbachium bis unterstes Toarcium.

Lingulina tenera BORNEMANN, 1854
(Taf. 11, Fig. 21 - 25)

*1854 *Lingulina tenera* m.- BORNEMANN: 38, Taf. 3, Fig. 24 a-c
1858 *Frondicularia hexagona*, TERQ.- TERQUEM: 34, Taf. 1, Fig. 13 a-c
1858 *Frondicularia tenera*, TERQ. (BORN. sp.).- TERQUEM: 35, Taf. 1, Fig. 14 a-d
1866 *Lingulina tenera*, BORNEMANN.- BRADY: 107, Taf. 1, Fig. 11 a, b
e.p. 1875 *Frondicularia pupa*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 36, Taf. 3, Fig. 1 c, c', e, e'

e.p. 1921 *Frondicularia tenera* BORN.- KLÄHN: 27, Taf. 6, Fig. 11 - 12, 14, 20 - 21
1936 *Lingulina tenera* BORN.- FRANKE: 64, Taf. 6, Fig. 18
1936 *Frondicularia pygmaea* n. sp.- FRANKE: 70, Taf. 7, Fig. 5 a, b
1937 *Frondicularia tenera* BORNEMANN.- BARTENSTEIN & BRAND: 156, Taf. 1A, Fig. 11, 19; Taf. 2A, Fig. 10 a-c; Taf. 2B, Fig. 18 a, b; Taf. 3, Fig. 25 - 26; Taf. 5, Fig. 67 a, b
1938 *Ichthyolaria (Frondicularia) tenera* BORNEMANN.- FAGGINGER-AUER: 20, Taf. 3, Fig. 1, 10
1941 *Frondicularia tenera tenera* (BORNEMANN).- FRENTZEN: 333, Taf. 3, Fig. 18 - 19
1947 *Frondicularia hexagona* TERQUEM.- PAYARD: 115, Taf. 6, Fig. 31
1947 *Frondicularia pupiformis* HAEUSLER.- PAYARD: 116, Taf. 6, Fig. 32
1952 *Lingulina tenera tenera* (BORNEMANN).- USBECK: 393, Taf. 16, Fig. 41
e.p. 1955 *Frondicularia lustrata* TAPPAN.- TAPPAN: 80, Taf. 27, Fig. 13 - 15
1955 *Frondicularia* sp.- TAPPAN: 82, Taf. 27, Fig. 10
1956 *Lingulina tenera* BORNEMANN.- BARNARD: 274, Taf. 1, Fig. 1 - 2; 10 a, b; Taf. 2, Form B, Form D, Form E
1957 *Lingulina tenera* BORNEMANN.- ADAMS: 224, Abb. 17, 22
1957 *Geinitzina tenera tenera* (BORNEMANN).- NØRVANG: 336, Fig. 18 - 23
1960 *Lingulina* groupe *tenera* (BORNEM.).- ESPITALIE & SIGAL: 53, Taf. 1, Fig. 11; Taf. 2, Fig. 1
1961 *Lingulina* ex gr. *tenera* (BORNEMANN).- TRIFONOVA: 293, Taf. 3, Fig. 16, 16A
1961 *Lingulina tenera tenera* (BORNEMANN).- PIETRZENUK: 77, Taf. 8, Fig. 1 - 2
1961 *Lingulina tenera octocostata* (BRAND).- PIETRZENUK: 77, Taf. 8, Fig. 3 a-c
1961 *Lingulina tenera carinata* (NØRVANG).- PIETRZENUK: 78, Taf. 8, Fig. 8 - 9
1963 *Lingulina tenera tenera* BORNEMANN.- RABITZ: Taf. 17, Fig. 30
1966 *Lingulina tenera tenera* BORNEMANN.- SERE: 170, Taf. 13, Fig. 1 - 5
1966 *Lingulina tenera carinata* (NØRVANG).- SERE: 170, Taf. 13, Fig. 6
1968 *Lingulina tenera tenera* (BORNEMANN).- WELZEL: 36, Taf. 2, Fig. 19
1969 *Lingulina pupa* (TERQUEM).- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 32
1970 *Lingulina tenera tenera* (BORNEMANN).- FUCHS: 108, Taf. 8, Fig. 1, 15
1972 *Geinitzinita tenera* (BORNEMANN) var. *tenera* (BORNEMANN).- NORLING: 96, Abb. 51 D, G
1976 *Lingulina tenera* (BORNEMANN).- GRADSTEIN: Taf. 6, Fig. 6 - 7
1978 *Lingulina tenera* (BORNEMANN).- GRADSTEIN: Taf. 4, Fig. 6
e.p. 1978 *Lingulina tenera* (BORNEMANN).- KARAMPELAS: Taf. 3, Fig. 19
1978 *Lingulina* gr. *tenera* (BORNEMANN).- MAUPIN: Taf. 1, Fig. 5
1979 *Lingulina tenera* (BORNEMANN).- HAIG: 212, Abb. 2/1 - 2
1979 *Lingulina tenera* BORNEMANN subsp. *tenera* BORNEMANN.- EXTON: 48, Taf. 3, Fig. 11 -1 2
1979 *Lingulina tenera* BORNEMANN subsp. A.- EXTON: 49, Taf. 3, Fig. 13
1979 *Lingulina* sp. 1.- EXTON: 49, Taf. 6, Fig. 12
1981 *Lingulina tenera* BORNEMANN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 338, Taf. 4, Fig. 24

Bemerkungen: Zu der Art werden hier alle gröber berippten Formen der *tenera*-Gruppe gerechnet, bei denen neben den vier, hauptsächlich wichtigen Längsrippen eine unterschiedliche Anzahl unbedeutender oder gleichwertiger Nebenlängsrippen (bis zu weiteren vier) vorkommen.

Vorkommen: Im untersten Toarcium seltener bis wichtiger Faunenbestandteil in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig; auch in bituminösen Horizonten häufig, aber kleinwüchsiger; Reichweite: Hettangium bis unterstes Toarcium.

Gattung *Berthelinella* LOEBLICH & TAPPAN, 1957

Typusart: *Frondicularia paradoxa* BERTHELIN, 1879

Berthelinella involuta (TERQUEM, 1866)
(Taf. 11, Fig. 26)

*1866 *Frondicularia involuta*, TERQ.- TERQUEM: 403, Taf. 15, Fig. 3 [1866 a]
1879 *Frondicularia paradoxa* sp. nov.- BERTHELIN: 33, Taf. 1, Fig. 12 - 17
1908 *Frondicularia paradoxa* BERTHELIN.- ISSLER: 57, Taf. 3, Fig. 119 -121
1936 *Flabellina paradoxa* (BERTH.).- FRANKE: 91, Taf. 9, Fig. 10 - 11
1936 *Flabellina kuhni* n. sp.- FRANKE: 92, Taf. 9, Fig. 14
1941 *Flabellina paradoxa* (BERTHELIN).- BARTENSTEIN & BRAND: 168, Taf. 4, Fig. 63 a-e
1941 *Plectrofrondicularia paradoxa* (BERTHELIN).- MACFADYEN: 66, Taf. 4, Fig. 67 - 68
1950 *Frondicularia limbata* sp. nov.- BARNARD: 370, Abb. 7 d

1950 *Frondicularia lignaria* TERQUEM.- BARNARD: 371, Abb. 7 g
1957 *Frondicularia paradoxa* BERTHELIN.- BARNARD: 173, Abb. 2 g-j
1959 *Frondicularia paradoxa* BERTHELIN.- DREXLER: 496, Taf. 20, Fig. 20
1960 *"Frondicularia" involuta* TERQUEM.- BIZON: 12, Taf. 3, Fig. 6 a-c; Taf. 4, Fig. 16
1961 *Flabellina paradoxa* (BERTHELIN).- TRIFONOVA: 286, Taf. 2, Fig. 18
1967 *Berthelinella? involuta* (TERQUEM).- RUGET & SIGAL: 47, Taf. 4, Fig. 9 a, b, 10 a, b
1969 *Berthelinella involuta* TERQUEM.- BROUWER: 36, Taf. 6, Fig. 3 - 4
1970 *Sieberina virgata* n. sp.- FUCHS: 107, Taf. 8, Fig. 11, 14; Taf. 10, Fig. a-d
1970 *Sieberina sagitta* n. sp.- FUCHS: 107, Taf. 8, Fig. 18
1970 *Berthelinella paradoxa* (BERTHELIN).- FUCHS: 110, Taf. 8, Fig. 7
1977 *Plectrofrondicularia paradoxa* (BERTHELIN).- HORTON & COLEMAN: Taf. 4, Fig. 12 - 13
1979 *Berthelinella involuta* (TERQUEM).- EXTON: 50, Taf. 3, Fig. 9
1981 *Berthelinella paradoxa* BERTHELIN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 339, Taf. 4, Fig. 20 - 22

Bemerkungen: Zwischen *Frondicularia involuta* TERQUEM und *Frondicularia paradoxa* BERTHELIN finden sich alle Übergänge, vor allem im Oberen Sinemurium und Unteren Pliensbachium, wo die Art am häufigsten in Deutschland zu finden ist, sodaß beide Arten als synonym betrachtet werden. *Sieberina virgata* FUCHS unterscheidet sich nur durch eine leichte Streifung der frühen Kammern, wodurch sie als abgewandelte Varietät betrachtet werden kann.

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten in Aselfingen, Reichenbach und Wasseralfingen; nach eigenen Beobachtungen in der *hawskerense*-Subzone selten in Chalhac und Unterstürmig; nach HORTON & COLEMAN (1977) auch im Unteren Toarcium von England; Reichweite: Unteres Sinemurium bis Unteres Toarcium.

Gattung *Ichthyolaria* WEDEKIND, 1937

Typusart: *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY, 1850

Ichthyolaria brizaeformis (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 8, Fig. 23)

*1854 *Frondicularia brizaeformis* m.- BORNEMANN: 36, Taf. 3, Fig. 17 a-d, 18 a-c, 20 a, b
1854 *Frondicularia intumescens* m.- BORNEMANN: 36, Taf. 3, Fig. 19
1854 *Frondicularia major* m.- BORNEMANN: 36, Taf. 3, Fig. 21
1858 *Frondicularia nitida*, TERQ.- TERQUEM: 32, Taf. 1, Fig. 9 a-c
1866 *Frondicularia sacculus*, TERQ.- TERQUEM: 482, Taf. 19, Fig. 20 a, b
1876 *Frondicularia intumescens*, BORNEMANN.- BLAKE in TATE & BLAKE: 468, Taf. 19, Fig. 21
1886 *Frondicularia carinata*, nov. spec.- BURBACH: 47, Taf. 1, Fig. 17 - 20, 29 [1866 a]
1886 *Frondicularia elliptica*, nov. spec.- BURBACH: 48, Taf. 1, Fig. 21 - 26; Taf. 2, Fig. 37 [1886 a]
1886 *Frondicularia lata*, nov. spec.- BURBACH: 48, Taf. 1, Fig. 27, 28, 30 - 32 [1886 a]
1886 *Frondicularia* conf. *brizaeformis*, BORN.- BURBACH: 49, Taf. 2, Fig. 33 - 36 [1886 a]
1886 *Frondicularia* conf. *intumescens*, BORN.- BURBACH: 49, Taf. 2, Fig. 38, 41 [1886 a]
e.p. 1908 *Frondicularia nitida* TERQUEM.- ISSLER: 56, Taf. 2, Fig. 104 - 106
1908 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- ISSLER: 57, Taf. 3, Fig. 122 - 124
1908 *Frondicularia lata* BURBACH.- ISSLER: 58, Taf. 3, Fig. 125 - 126
1908 *Frondicularia carinata* BURBACH.- ISSLER: 59, Taf. 3, Fig. 127 - 128
e.p. 1921 *Frondicularia carinata* BURBACH.- KLÄHN: 25, Taf. 5, Fig. 22 - 25
1921 *Frondicularia brizaeformis* BORN.- KLÄHN: 27, Taf. 5, Fig. 33; Taf. 6, Fig. 1 - 3
1936 *Frondicularia nitida* TERQ.- FRANKE: 68, Taf. 7, Fig. 1, 3
1936 *Frondicularia major* BORN.- FRANKE: 68, Taf. 7, Fig. 2 a, b
1936 *Frondicularia sacculus* TERQ.- FRANKE: 68, Taf. 7, Fig. 4
1936 *Frondicularia intumescens* BORN.- FRANKE: 67, Taf. 7, Fig. 27
1937 *Frondicularia intumescens* BORNEMANN.- BARTENSTEIN & BRAND: 153, Taf. 4, Fig. 45
1937 *Frondicularia sacculus* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 154, Taf. 4, Fig. 46
1937 *Frondicularia nitida* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 155, Taf. 2B, Fig. 19; Taf. 4, Fig. 55; Taf. 5, Fig. 35
1937 *Frondicularia major* BORNEMANN.- BARTENSTEIN & BRAND: 155, Taf. 5, Fig. 68
1950 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- BARNARD: 369, Abb. 7 h
1952 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- USBECK: 393, Taf. 17, Fig. 45
1956 *Frondicularia major* BARN.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 23
1957 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- BARNARD: 171, Abb. 1 a-f, Abb. 2 a-f

1959 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- DREXLER: 496, Taf. 20, Fig. 17
1961 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- TRIFONOVA: 287, Taf. 3, Fig. 1, 1 a
1961 *Frondicularia mayor* BORNEMANN.- TRIFONOVA: 288, Taf. 3, Fig. 4
1961 *Frondicularia* cf. *brizaeformis* BORNEMANN.- SÉRONIE-VIVIEN, MAGNÉ & MALMOUSTIER: Taf. 3, Fig. 9
1963 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- RABITZ: 207, Taf. 17, Fig. 21
1963 *Frondicularia major major* BORNEMANN.- RABITZ: 208, Taf. 17, Fig. 18
1963 *Frondicularia major elliptica* BURBACH.- RABITZ: 207, Taf. 17, Fig. 19
1963 *Frondicularia major lata* BURBACH.- RABITZ: 208, Taf. 17, Fig. 20
1963 *Frondicularia major* BORNEMANN.- DREYER: Taf. 9, Fig. 6
1967 *Frondicularia nitida* (TERQUEM) in BARNARD.- RUGET & SIGAL: 49, Taf. 4, Fig. 12 a, b
1967 *Frondicularia* cf. *intumescens* BORNEMANN.- RUGET & SIGAL: 49, Taf. 4, Fig. 13 a, b
1967 *Frondicularia major* BORNEMANN.- RUGET & SIGAL: 49, Taf. 4, Fig. 14 a, b
1967 *Frondicularia* cf. *brizaeformis* BORNEMANN.- RUGET & SIGAL: 48, Taf. 4, Fig. 15 a, b
1967 *Frondicularia* cf. *nitida* TERQUEM.- RUGET & SIGAL: 49, Taf. 4, Fig. 16 a, b
1968 *Frondicularia major major* BORNEMANN.- WELZEL: 37, Taf. 2, Fig. 20
1968 *Frondicularia major nitida* TERQUEM.- WELZEL: 38, Taf. 2, Fig. 21
1969 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- BROUWER: 35, Taf. 5, Fig. 1
1978 *Frondicularia* gr. *brizaeformis* BORNEMANN.- MAUPIN: Taf. 1, Fig. 9
1978 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- KARAMPELAS: 56, Taf. 2, Fig. 1, 2, 4
1979 *Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN.- EXTON: 31, Taf. 2, Fig. 8 - 9
1981 *Frondicularia intumescens* BORNEMANN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 329, Taf. 1, Fig. 11
1981 *Frondicularia major* BORNEMANN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 330, Taf. 1, Fig. 15
1981 *Frondicularia nitida* TERQUEM.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 329, Taf. 1, Fig. 16 a, b

Bemerkungen: Aufgrund der unterschiedlichen Schlankheit und verschieden breiter Gehäuse (Taf. 8, Fig. 23 - 24) wurde die Art mehrfach mit verschiedenen Artnamen belegt. Zwischen allen Variationen gibt es jedoch Übergänge; schmale und breite Formen existieren nach eigenen Beobachtungen nebeneinander her (Hettangium bis zum untersten Toarcium), was gegen getrennte Arten spricht.
Vorkommen: Im untersten Toarcium immer selten in Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen; ebenso im obersten Pliensbachium von Unterstürmig; im Pliensbachium scheinen nach eigenen Beobachtungen ökologisch bedingt die breiten Formen vorzuherrschen, im Hettangium und Sinemurium eher die schmalen Formen; Reichweite: Hettangium bis unterstes Toarcium.
Belegmaterial: SMNS Nr. 27279.

Ichthyolaria hauffi FRANKE, 1936
(Taf. 8, Fig. 25)

e.p. 1860 *Frondicularia strigillata* REUSS.- JONES & PARKER: 453, Taf. 19, Fig. 16, 18
?1884 *Frondicularia inaequalis* n. sp.- DEECKE: 27, Taf. 1, Fig. 24 - 24 a
1886 *Frondicularia spatulata*, TERQ.- TERQUEM: 42, Tfa. 4, Fig. 31 - 32
1904 *Frondicularia spatulata* TERQUEM.- BRÜCKMANN: 13, Taf. 1, Fig. 18 - 22
*1936 *Frondicularia hauffi* n. sp.- FRANKE: 66, Taf. 6, Fig. 22
1941 *Frondicularia hauffi* FRANKE.- FRENTZEN: 332, Taf. 3, Fig. 20
e.p. 1941 *Frondicularia nodosaria* TERQUEM.- FRENTZEN: 332, Taf. 3, Fig. 17 a-c
1947 *Frondicularia hauffi* FRANKE.- PAYARD: 116, Taf. 6, Fig. 30
1951 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM).- BARNARD: 29, Abb. 16
e.p. 1955 *Frondicularia squamosa* TERQUEM and BERTHELIN.- TAPPAN: 81, Taf. 27, Fig. 9
1959 *Lingulina nodosaria* (TERQUEM).- ZIEGLER: Taf. 4, Fig. 11
1961 *Frondicularia* cf. *hauffi* FRANKE.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 5, Fig. 3
1961 *Frondicularia* cf. *hauffi* FRANKE.- TRIFONOVA: 287, Taf. 3, Fig. 2
1961 *Frondicularia lignaria* TERQUEM.- TRIFONOVA: 287, Taf. 3, Fig. 3
1967 *Lingulina longiscata* (TERQUEM).- GORDON: 456, Taf. 3, Fig. 10
e.p. 1969 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- BROUWER: 35, Taf. 5, Fig. 20
e.p. 1971 *Frondicularia nodosaria* (TERQUEM).- WERNLI: 326, Taf. 6, Fig. 1 - 4, 7
1976 *Frondicularia nodosaria* TERQUEM.- KAEVER: 17, Taf. 3, Fig. 3

Bemerkungen: Von der ähnlichen *Lingulina costata* (KÜBLER & ZWINGLI) unterscheidet sich diese Art durch rechtwinklig abgeknickte Kammern, gleichmäßigeres Anwachsen der Kammerbreite während der Onto-

genie und gleichmäßigere Berippung. Beide Arten wurden oft miteinander verwechselt.

Vorkommen: Selten ab der höheren *bifrons*-Zone in Chalhac, Achdorf, Aselfingen und Weilheim/Teck bis in das Obere Toarcium und den Dogger (Synonymieliste; eigene Beobachtungen) reichend.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27281.

Ichthyolaria squamosa TERQUEM & BERTHELIN, 1875
(Taf. 8, Fig. 26)

*1875	*Frondicularia squamosa*, TERQ. et BERTH.-	TERQUEM & BERTHELIN: 37, Taf. 3, Fig. 3 a, b
e.p. 1908	*Frondicularia pulchra* TERQUEM.-	ISSLER: 59, Taf. 3, Fig. 131, 133, 134
1937	*Frondicularia frankei* n. sp. (BRAND).-	BARTENSTEIN & BRAND: 155, Taf. 4, Fig. 47; Taf. 7, Fig. 4
1937	*Frondicularia mesoliassica* n. sp. (BRAND).-	BARTENSTEIN & BRAND: 158, Taf. 4, Fig. 66, Abb. 16
1941	*Frondicularia sulcata* var. *squamosa* TERQUEM and BERTHELIN.-	MACFADYEN: 61, Taf. 4, Fig. 61
e.p. 1955	*Frondicularia squamosa* TERQUEM and BERTHELIN.-	TAPPAN: 81, Taf. 27, Fig. 8
e.p. 1957	*Frondicularia sulcata* BORNEMANN.-	BARNARD: Taf. 1, Form K; Taf. 2, Fig. 15 - 17
e.p. 1957	*Spandelina bicostata* (d'ORBIGNY) subsp. *sulcata* BORNEMANN.-	NØRVANG: 341, Fig. 56
1965	*Ichthyolaria clavezi*, n. sp.-	SELLIER DE CIVREUX & DESSAUVAGIE: 72, Taf. 22, Fig. 3 a-c
1967	*Frondicularia bicostata sulcata* BORNEMANN.-	DREYER: Taf. 9, Fig. 3
1968	*Frondicularia squamosa* TERQUEM & BERTHELIN.-	WELZEL: 40, Taf. 3, Fig. 34
1968	*Frondicularia terquemi pulchra* TERQUEM.-	WELZEL: 40, Taf. 3, Fig. 39
e.p. 1969	*Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.-	BROUWER: 35, Taf. 5, Fig. 5 - 7
1970	*Frondicularia* cf. *baueri* BURBACH.-	RUGET & SIGAL: 90, Taf. 1, Fig. 19 - 20
1970	*Frondicularia muelensis* sp. nov.-	RUGET & SIGAL: 92, Taf. 3, Fig. 19 - 32; Taf. 4, Fig. 1 - 6
1979	*Frondicularia muelensis* RUGET and SIGAL.-	EXTON: 35, Taf. 2, Fig. 14
1980	*Frondicularia squamosa* TERQUEM & BERTHELIN.-	HOHENEGGER: 100, Taf. 3, Fig. 7 - 8; Taf. 4, Fig. 7 - 8; Taf. 5, Fig. 3
1981	*Ichthyolaria squamosa*.-	HOHENEGGER: Taf. 2
1981	*Frondicularia terquemi muelensis* RUGET and SIGAL.-	COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.2., Fig. 12 - 13

Bemerkungen: Obgleich die vorliegende Art an ihrer zierlichen, zungenförmigen Gestalt und der geringen absoluten Größe leicht zu erkennen ist, wurde sie unnötig in viele Arten aufgespalten. Dies liegt vermutlich auch an der zu schematisierten Abbildung des Holotyps bei TERQUEM & BERTHELIN (1875). Bei Taf. 8, Fig. 26 erkennt man bei der jüngsten Kammer eine beginnende Einschnürung der Kammersutur und eine leichte Abschwächung der Skulptur, was zur Aufstellung der Art *"mesoliassica"* BRAND führte. Ebenso wurde *Ichthyolaria squamosa* (TERQUEM & BERTHELIN) oft mit *Ichthyolaria sulcata* (BORNEMANN) verwechselt. Letztere ist gröber berippt, großwüchsiger und viel breiter.

Vorkommen: Selten im untersten Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen, ebenso in Obereggenen; häufig im obersten Pliensbachium von Chalhac; Reichweite: Oberes Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Ichthyolaria pulchra (TERQUEM, 1858)

*1858	*Frondicularia pulchra*, TERQ.-	TERQUEM: 32, Taf. 1, Fig. 10 a-c

Bemerkungen: Eine große, seltene Art mit zahlreichen, feinen Längsrippen - im Gegensatz zu der häufigeren *Ichthyolaria sulcata* (BORNEMANN). Da die vorliegende Art nur im Aufarbeitungsbereich des obersten Pliensbachiums von Unterstürmig gefunden wurde, wird sie hier nicht weiter behandelt.

Vorkommen: Sehr selten in der *hawskerense*-Subzone von Unterstürmig; Reichweite: Sinemurium bis oberstes Pliensbachium.

Ichthyolaria sulcata (BORNEMANN, 1854)
(Taf. 8, Fig. 27)

*1854	*Frondicularia sulcata* m.-	BORNEMANN: 37, Taf. 3, Fig. 22
1862	*Frondicularia multicostata*, TERQ.-	TERQUEM: 438, Taf. 5, Fig. 14 a, b
1863	*Frondicularia quadricosta*, TERQ.-	TERQUEM: 169, Taf. 7, Fig. 19 a, b
1875	*Frondicularia obscura*, TERQ. et BERTH.-	TERQUEM & BERTHELIN: 38, Taf. 3, Fig. 5 a, b
1876	*Frondicularia sulcata*, BORNEMANN.-	BLAKE in TATE & BLAKE: 469, Taf. 19, Fig. 23
e.p. 1886	*Frondicularia multicostata*, TERQ.-	BURBACH: 50, Taf. 2, Fig. 42 [1886 a]
1891	*Frondicularia terquemi*, d'ORBIGNY.-	CRICK & SHERBORN: 213, Taf. 1, Fig. 36

1908 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- ISSLER: 61, Taf. 3, Fig. 140 - 142
e.p. 1921 *Frondicularia pulchra* T.- KLÄHN: 30, Taf. 5, Fig. 38
1936 *Frondicularia pulchra* TERQ.- FRANKE: 71, Taf. 7, Fig. 7
1937 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- BARTENSTEIN & BRAND: 158, Taf. 1A, Fig. 12; Taf. 2A, Fig. 19; Taf. 2B, Fig. 20; Taf. 4, Fig. 50
1938 *Ichthyolaria (Frondicularia) pulchra* TERQUEM.- FAGGINGER-AUER: 20, Taf. 3, Fig. 2, 6, 7, 11, 12
1938 *Frondicularia* (226) *baueri* BURB.- WICHER: Taf. 25, Fig. 6
1941 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- MACFADYEN: 58, Taf. 4, Fig. 60
1947 *Frondicularia pulchra* TERQUEM.- PAYARD: 114, Taf. 6, Fig. 28
1950 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- BARNARD: 369, Abb. 7 b
e.p. 1957 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- BARNARD: Taf. 1, Form A, F, G, H; Taf. 2, Fig. 1 - 2, 8 - 9, 11 - 12
e.p. 1957 *Spandelina bicostata* (d'ORBIGNY) subsp. *sulcata* (BORNEMANN).- NØRVANG: 341, Fig. 59
1959 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- DREXLER: 497, Taf. 20, Fig. 22
1960 *Frondicularia quadricosta* TERQUEM.- BIZON: 14, Taf. 3, Fig. 4; Taf. 4, Fig. 13
1960 *Frondicularia* aff. *baueri* BURBACH.- ESPITALIE & SIGAL: 58, Taf. 3, Fig. 12
1961 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- SÉRONIE-VIVIEN, MAGNÉ & MALMOUSTIER: Taf. 3, Fig. 3
1961 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- PIETRZENUK: 81, Taf. 6, Fig. 5 - 6
1961 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- TRIFONOVA: 288, Taf. 3, Fig. 5
1963 *Frondicularia bicostata sulcata* BORNEMANN.- RABITZ: 213, Taf. 17, Fig. 22
1967 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- RUGET: 23, Taf. 1, Fig. 1 - 32
1967 *Frondicularia quadricostata* TERQUEM.- RUGET: 24, Taf. 2, Fig. 1 - 6
1967 *Frondicularia laneuvevillensis* nov. sp.- RUGET: 25, Taf. 2, Fig. 7 - 24
e.p. 1967 *Frondicularia* gr. *sulcata* BORNEMANN.- RUGET: 25, Taf. 2, Fig. 25 - 26
1967 *Frondicularia* sp. nov.- RUGET: 27, Taf. 4, Fig. 1 - 9, 19, 21, 26
1968 *Frondicularia terquemi sulcata* BORNEMANN.- WELZEL: 39, Taf. 2, Fig. 27
e.p. 1969 *Frondicularia sulcata* BORN.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 17 - 18
e.p. 1969 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- BROUWER: 35, Taf. 5, Fig. 2, 9, 13, 14, 15, 17
1970 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- RUGET & SIGAL: 89, Taf. 2, Fig. 15 - 18, 21 - 24
1970 *Frondicularia laneuvevillensis* RUGET.- RUGET & SIGAL: 91, Taf. 3, Fig. 1 - 6
1970 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- RUGET & SIGAL: 91, Taf. 3, Fig. 7 - 8, 13 - 18
1978 *Frondicularia bicostata sulcata* BORNEMANN.- KARAMPELAS: 56, Taf. 2, Fig. 3
1978 *Frondicularia bicostata bicostata* d'ORBIGNY.- KARAMPELAS: 55, Taf. 2, Fig. 6
1979 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY subsp. *sulcata* d'ORBIGNY.- EXTON: 34, Taf. 2, Fig. 12
1979 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- HAIG: 210, Abb. 2/11 - 13
1980 *Ichthyolaria sulcata* (BORNEMANN).- HOHENEGGER: 99, Taf. 1, Fig. 1 - 8; Taf. 2, Fig. 1 - 8; Taf. 3, Fig. 4 - 6, 9, 10; Taf. 4, Fig. 4 - 6, 9, 10; Taf. 5, Fig. 4 - 10; Taf. 6, Fig. 1 - 2
e.p. 1981 *Ichthyolaria sulcata*.- HOHENEGGER: Taf. 2
Frondicularia terquemi subsp. B.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.2., Fig. 6
1981 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 330, Taf. 1, Fig. 17 a, b

Bemerkungen: Eine Art mit meist vier oder etwas mehr streng parallelen Längsrippen und deutlich unterschiedlichen Gehäusen in der mikro- und makrosphärischen Generation.

Vorkommen: Im untersten Toarcium selten in Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen; häufiger (bedingt durch das stärker von Strömungen bewegte Wasser ?) im obersten Pliensbachium von Chalhac und Unterstürmig sowie in ganz Südwestdeutschland (eigene Beobachtungen); Reichweite: Hettangium bis unterstes Toarcium.

Ichthyolaria terquiemi (d'ORBIGNY, 1850)
(Taf. 8, Fig. 28)

*1850 *Frondicularia terquiemi* d'ORB.- d'ORBIGNY: 241, no. 255
1850 *Frondicularia bicostata* d'ORB.- d'ORBIGNY: 242, no. 256
1858 *Frondicularia bicostata*, d'ORB.- TERQUEM: 33, Taf. 1, Fig. 11 a-c
1858 *Frondicularia terquemi*, d'ORB.- TERQUEM: 34, Tfa. 1, Fig. 12 a-d
1862 *Frondicularia sulcata*, TERQ.- TERQUEM: 438, Taf. 5, Fig. 13
1863 *Frondicularia impressa*, TERQ.- TERQUEM: 169, Taf. 7, Fig. 21 a-d
1875 *Frondicularia tricosta*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 38, Taf. 3, Fig. 6 a, b
1875 *Frondicularia terquemi*, d'ORB.- TERQUEM & BERTHELIN: 38, Taf. 3, Fig. 7 a, b

1875 *Frondicularia texta*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 38, Taf. 3, Fig. 8 a, b
1876 *Frondicularia terquemi*, d'ORBIGNY.- BLAKE in TATE & BLAKE: 468, Taf. 19, Fig. 22
1886 *Frondicularia terquemi*, d'ORB.- BURBACH: 45, Taf. 1, Fig. 1 - 6 [1886 a]
1886 *Frondicularia bicostata*, d'ORB.- BURBACH: 53, Taf. 2, Fig. 56 - 77 [1886 a]
1891 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- CRICK & SHERBORN: 213, Taf. 1, Fig. 35
1908 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- ISSLER: 60, Taf. 3, Fig. 138 - 139
e.p. 1921 *Frondicularia pulchra* T.- KLÄHN: 29, Taf. 5, Fig. 36 - 37, 40 - 41
1936 *Frondicularia terquemi* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 149, Taf. 1, Fig. 255
1936 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 149, Taf. 1, Fig. 256
1936 *Frondicularia bicostata* d'ORB.- FRANKE: 70, Taf. 7, Fig. 9
1936 *Frondicularia baueri* BURB.- FRANKE: 70, Taf. 7, Fig. 10
1936 *Frondicularia terquemi* d'ORB.- FRANKE: 69, Taf. 7, Fig. 11 a, b
1937 *Frondicularia terquemi* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 155, Taf. 4, Fig. 54; Taf. 5, Fig. 38
1937 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- BARTENSTEIN & BRAND: 158, Taf. 2B, Fig. 23; Taf. 3, Fig. 35; Taf. 4, Fig. 48; Taf. 5, Fig. 40
1938 *Ichthyolaria (Frondicularia) bicostata* d'ORBIGNY.- FAGGINGER-AUER: 20, Taf. 3, Fig. 3, 8
1938 *Ichthyolaria (Frondicularia) dubia* BORNEMANN.- FAGGINGER-AUER: 20, Taf. 3, Fig. 4
e.p. 1938 *Frondicularia* (250, 236, 252, 21, 210, 170).- WICHER: Taf. 24, Fig. 3 - 5, 7 - 8; Taf. 25, Fig. 4
1938 *Frondicularia* cf. *bicostata* d'ORB.- WICHER: Taf. 25, Fig. 8, 10
1938 *Frondicularia bicostata* d'ORB.- WICHER: Taf. 25, Fig. 9
1941 *Frondicularia terquemi* var. *bicostata* d'ORBIGNY.- MACFADYEN: 61, Taf. 4, Fig. 62 a, b
1950 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- BARNARD: 370, Abb. 7 c
1955 *Frondicularia terquemi* d'ORBIGNY.- TAPPAN: 81, Taf. 27, Fig. 3 - 4
e.p. 1955 *Frondicularia lustrata* TAPPAN.- TAPPAN: 80, Taf. 27, Fig. 11 a, b, 16, 18 - 19
1956 *Frondicularia bicostata* d'ORB.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 24
e.p. 1957 *Frondicularia sulcata* BORNEMANN.- BARNARD: Taf. 1, Form E, I, J; Taf. 2, Fig. 18 - 19, 21 - 22
1957 *Spandelina bicostata* (d'ORBIGNY) subsp. *bicostata* (d'ORBIGNY).- NØRVANG: 347, Abb. 62 - 64, 67, 68
1960 *Frondicularia bicostata* d'ORB.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 1119, Taf. 11, Fig. 32 - 36
1960 *Frondicularia* aff. *terquemi* d'ORB.- ESPITALIE & SIGAL: 53, Taf. 1, Fig. 10
1960 *Frondicularia terquemi* d'ORB.- ESPITALIE & SIGAL: 58, Taf. 3, Fig. 3, 8, 10
e.p. 1960 *Frondicularia bicostata* d'ORB.- ESPITALIE & SIGAL: 58, Taf. 3, Fig. 5 - 7
1961 *Frondicularia* sp. 3.- SÉRONIE-VIVIEN, MAGNÉ & MALMOUSTIER: Taf. 3, Fig. 7
1961 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- PIETRZENUK: 82, Taf. 6, Fig. 7
1961 *Frondicularia terquemi* d'ORBIGNY.- PIETRZENUK: 82, Taf. 6, Fig. 8
1961 *Frondicularia baueri* BURBACH.- TRIFONOVA: 286, Taf. 2, Fig. 19, 19 a, 19 b
1963 *Frondicularia bicostata terquemi* d'ORBIGNY.- RABITZ: 214, Taf. 17, Fig. 24
1965 *Ichthyolaria bicostata* (d'ORBIGNY).- SELLIER DE CIVRIEUX & DESSAUVAGIE: 71, Taf. 21, Fig. 4 a-h
1967 *Frondicularia bicostata bicostata* d'ORBIGNY.- DREYER: Taf. 9, Fig. 1
1967 *Frondicularia bicostata terquemi* d'ORBIGNY.- DREYER: Taf. 9, Fig. 2
1968 *Frondicularia terquemi terquemi* d'ORBIGNY.- WELZEL: 38, Taf. 2, Fig. 23
1968 *Frondicularia terquemi bicostata* d'ORBIGNY.- WELZEL: 38, Taf. 2, Fig. 24
1968 *Frondicularia terquemi baueri* BURBACH.- WELZEL: 39, Taf. 2, Fig. 25
e.p. 1969 *Frondicularia sulcata* BORN.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 19 - 20
1969 *Frondicularia bicostata* d'ORB.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 21 - 22
1969 *Frondicularia terquemi* d'ORB.- RAMIREZ DEL POZO: Taf. 1, Fig. 23 - 25
e.p. 1969 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- BROUWER: 35, Taf. 5, Fig. 3, 8, 11, 16, 18 - 19; Taf. 6, Fig. 1
1976 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY.- KAEVER: 17, Taf. 3, Fig. 1 a, b
1979 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY subsp. *bicostata* d'ORBIGNY.- EXTON: 32, Taf. 2, Fig. 11
1979 *Frondicularia bicostata* d'ORBIGNY subsp. *terquemi* d'ORBIGNY.- EXTON: 34, Taf. 2, Fig. 10
1980 *Ichthyolaria terquemi* (d'ORBIGNY).- HOHENEGGER: 98, Taf. 3, Fig. 1 - 3; Taf. 4, Fig. 1 - 3; Taf. 5, Fig. 1 - 2
1980 *Frondicularia (Ichthyolaria) terquemi* d'ORBIGNY.- KOPIK: 28, Taf. 1, Fig. 6
1980 *Frondicularia (Ichthyolaria) bicostata* d'ORBIGNY.- KOPIK: 28, Taf. 1, Fig. 7
1981 *Ichthyolaria terquemi*.- HOHENEGGER: Taf. 2
1981 *Frondicularia terquemi* d'ORBIGNY.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 330, Taf. 1, Fig. 18
1981 *Frondicularia* cf. *bicostata* d'ORBIGNY.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 30, Taf. 1, Fig. 19

Bemerkungen: Die vorliegende Art mit schwächerer Skulptur ist mehr an die tiefere bzw. Stillwasserfazies gebunden, während *Ichthyolaria sulcata* (BORNEMANN) häufiger in der schillreichen, im bewegteren Wasser abgelagerten Fazies auftritt. Dies wurde im Grenzbereich Pliensbachium/Toarcium in Südwestdeutschland beobachtet. Deshalb löst in diesem Bereich *Ichthyolaria terquiemi* (d'ORBIGNY) *Ichthyolaria sulcata* (BORNEMANN) allmählich ab. Bei *Ichthyolaria terquiemi* (d'ORBIGNY) ist die Skulptur sehr variabel. Zwischen nahezu glatten Individuen und den als "*bicostata* d'ORBIGNY" bezeichneten gibt es alle Übergänge. Zudem können Skulpturunterschiede durchaus auf unterschiedlich starke Anlösung in pyritreichen Sedimenten zurückgehen. Dies träfe z. B. für das hier abgebildete Exemplar aus pyritreichem Tonmergelstein zu.

Vorkommen: Selten bis häufig im untersten Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen, ebenso im obersten Pliensbachium von Chalhac und Unterstürmig; Reichweite: Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27280.

Ichthyolaria lignaria (TERQUEM, 1866)

*1866 *Frondicularia lignaria*, TERQ.- TERQUEM: 480: Taf. 19, Fig. 14

Bemerkungen: Diese Art beginnt erst im Oberen Toarcium und wurde deshalb hier nicht weiter bearbeitet. Sie eignet sich jedoch zur Abgrenzung vom Oberen Toarcium gegen das Untere Toarcium.

Vorkommen: Selten in der *variabilis*-Zone von Weilheim/Teck; häufiger in der *thouarsense*-Zone von Weilheim/Teck.

Familie Polymorphinidae d'ORBIGNY, 1839
Unterfamilie Polymorphininae d'ORBIGNY, 1839
Gattung *Eoguttulina* CUSHMAN & OZAWA, 1930

Typusart: *Eoguttulina anglica* CUSHMAN & OZAWA, 1930

Eoguttulina bilocularis (TERQUEM, 1864)
(Taf. 11, Fig. 32 - 33)

*1864 *Polymorphina bilocularis*, TERQ.- TERQUEM: 293, Taf. 11, Fig. 9 - 32
1866 *Polymorphina bilocularis*, TERQ.- TERQUEM: 523, Taf. 22, Fig. 26
1866 *Polymorphina lactea*, WALKER & JACOB.- BRADY: 114, Taf. 3, Fig. 49
1874 *Polymorphina bilocularis*, TERQ.- TERQUEM: 293, Taf. 30, Fig. 26 - 28, 31 - 35; Taf. 31, Fig. 10 - 18
1875 *Polymorphina metensis*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 68, Taf. 6, Fig. 1 a-j
1908 *Polymorphina bilocularis* TERQUEM.- ISSLER: 91, Taf. 7, Fig. 326 - 328
1936 *Polymorphina bilocularis* TERQ.- FRANKE: 119, Taf. 12, Fig. 6
1936 *Polymorphina liasica* STRICKL.- FRANKE: 120, Taf. 12, Fig. 8 - 10
1937 *Eoguttulina polygona* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 179, Taf. 13, Fig. 19 a-c
e.p. 1957 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND).- NØRVANG: 385, Fig. 180
e.p. 1966 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND).- SERE: 163, Taf. 13, Fig. 17
1979 *Eoguttulina liassica* STRICKLAND.- EXTON: 51, Taf. 5, Fig. 15
1979 *Polymorphina* gr. *bilocularis* TERQUEM.- RUGET & MARTINEZ-GALLEGO: Taf. 1, Fig. 2
1980 *Eoguttulina oolithica* (TERQUEM).- PENN, DINGWALL & KNOX: Taf. 6, Fig. 1
1981 *Eoguttulina bilocularis* (TERQUEM).- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 326, Taf. 1, Fig. 4

Bemerkungen: Die Art ist in den Gehäuseumrissen schlank, oval und ziemlich langgestreckt im Gegensatz zur nachfolgend beschriebenen Art.

Vorkommen: Seltener bis sehr häufiger Durchläufer im Unteren Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Göppingen, Reichenbach, Wasseralfingen, Hammerstadt und Unterstürmig; auch in bituminösen Horizonten oft wesentlicher Faunenbestandteil.

Eoguttulina liassica (STRICKLAND, 1846)
(Taf. 11, Fig. 29 - 30)

*1846 *Polymorphina liassica* STRICKL.- STRICKLAND: 31, Textfig. b
1874 *Polymorphina bilocularis*, TERQ.- TERQUEM: 293, Taf. 30, Fig. 22 - 25, 29 - 31; Taf. 31, Fig. 1 - 9
e.p. 1875 *Polymorphina bilocularis*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 67, Taf. 5, Fig. 18 a, b, f, g, h
e.p. 1937 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND).- BARTENSTEIN & BRAND: 178, Taf. 1A, Fig. 24 a, b; Taf. 2B, Fig. 35; Taf. 3, Fig. 49; Taf. 4, Fig. 74 a, b; Taf. 5, Fig. 69 a, b

e.p. 1961 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND).- PIETRZENUK: 83, Taf. 9, Fig. 11
e.p. 1966 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND).- SERE: 163, Taf. 13, Fig. 18
1983 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND).- NAGY, LØFALDLI & BOMSTAD: 120, Taf. 2, Fig. 10 - 12

Bemerkungen: In den Umrissen gedrungener und mehr eiförmig als die vorhergehende Art.
Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener bis sehr häufiger Durchläufer in Chalhac, Obereggenen, Achdorf, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Heiningen, Reichenbach, Wasseralfingen und Unterstürmig.

Eoguttulina oolithica (TERQUEM, 1874)
(Taf. 11, Fig. 27, 31)

*1874 *Polymorphina oolithica*, TERQ.- TERQUEM: 299, Taf. 32, Fig. 1 - 10
1875 *Guttulina similis*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 71, Taf. 6, Fig. 6 a, b
1937 *Eoguttulina oolithica* (TERQUEM).- BARTENSTEIN & BRAND: 179, Taf. 8, Fig. 34 a, b; Taf. 10, Fig. 43 a, b; Taf. 11A, Fig. 18 a-c; Taf. 11B, Fig. 24 a, b; Taf. 12B, Fig. 18; Taf. 15A, Fig. 37 a, b
1941 *Eoguttulina oolithica* (TERQUEM).- FRENTZEN: 357, Taf. 5, Fig. 29 - 30
1980 *Eoguttulina* sp.- PENN, DINGWALL & KNOX: Taf. 5, Fig. 20
1981 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND).- BIELECKA & STYK: Taf. 2, Fig. 27
1981 *Eoguttulina oolithica* (TERQUEM).- BIELECKA & STYK: Taf. 2, Fig. 28
1983 *Eoguttulina oolithica* (TERQUEM).- NAGY, LØFALDLI & BOMSTAD: 120, Taf. 2, Fig. 13 - 15

Bemerkungen: Die vorliegende Art ist dicker, die Kammern gedrungener und stärker gerundet als bei den verwandten Arten.
Vorkommen: Selten ab der *falciferum*-Zone in Chalhac, Aselfingen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen; reicht bis in den mittleren oder höheren Dogger.

Eoguttulina polygona (TERQUEM, 1864)
(Taf. 11, Fig. 35)

*1864 *Polymorphina polygona*, TERQ.- TERQUEM: 305, Taf. 14, Fig. 16 - 41
1875 *Polymorphina polygona*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 70, Taf. 6, Fig. 3
1875 *Guttulina liasina*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 70, Taf. 6, Fig. 4
1875 *Guttulina obliqua*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 70, Taf. 6, Fig. 5 a, a'
1968 *Eoguttulina liassica polygona* (TERQUEM).- WELZEL: 51, Taf. 3, Fig. 37
1979 *Eoguttulina* sp. 1.- EXTON: 51, Taf. 5, Fig. 14
1981 *Eoguttulina liassica* STRICKLAND.- MIRA & MARTINEZ-GALLEGO: 326, Taf. 1, Fig. 10

Bemerkungen: Ähnlich der vorhergehenden Art, aber die letzten Kammern sind noch stärker aufgebläht und unregelmäßiger angeordnet.
Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Achdorf, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen; ebenso im obersten Pliensbachium von Chalhac; Reichweite: Oberes Pliensbachium bis unterstes Toarcium.

Eoguttulina simplex (TERQUEM, 1864)
(Taf. 11, Fig. 34)

*1864 *Polymorphina simplex*, TERQ.- TERQUEM: 293, Taf. 11, Fig. 1 - 4
1874 *Polymorphina simplex*, TERQ.- TERQUEM: 292, Taf. 30, Fig. 3 - 6
1875 *Polymorphina simplex*, TERQ.- TERQUEM: 66, Taf. 5, Fig. 17 a-d
1936 *Polymorphina simplex* TERQ.- FRANKE: 119, Taf. 12, Fig. 5
1937 *Eoguttulina simplex* TERQUEM.- BARTENSTEIN & BRAND: 178, Taf. 11A, Fig. 17 a, b; Taf. 14A, Fig. 3
1938 *Polymorphina*.- WICHER: Taf. 15, Fig. 5
1966 *Eoguttulina simplex* (TERQUEM).- SERE: 164, Taf. 13, Fig. 6

Bemerkungen: Bei dieser Art sind bei reiskornartigem Umriß keine Einschnürungen der Kammersuturen zu sehen - im Gegensatz zu den bisher besprochenen Arten.
Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen. Reichweite: nicht genau bekannt.

Eoguttulina ventricosa (TERQUEM, 1864)
(Taf. 11, Fig. 28)

*1864 *Polymorphina ventricosa*, TERQ.- TERQUEM: 302, Taf. 13, Fig. 42 a
1874 *Polymorphina bilocularis*, TERQ.- TERQUEM: 293, Taf. 30, Fig. 18 - 21
e.p. 1875 *Polymorphina bilocularis*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 67, Taf. 5, Fig. 18 c-e
1941 *Polymorphina (Eoguttulina) liassica* STRICKLAND.- MACFADYEN: 65, Taf. 4, Fig. 66

Bemerkungen: Im Umriß ist die Art ähnlich *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND), aber die Kammersuturen sind nicht eingeschnitten, zwei der Seitenflächen parallel abgeflacht und die Kammern nicht gewölbt.

Vorkommen: Selten in der *tenuicostatum*-Zone von Chalhac, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reichenbach und Wasseralfingen.

Unterfamilie Webbinellinae RHUMBLER, 1904
Gattung *Bullopora* QUENSTEDT, 1856

Typusart: *Bullopora rostrata* QUENSTEDT, 1857

Bullopora rostrata QUENSTEDT, 1857
(Taf. 11, Fig. 36 - 37)

*1857 *Bullopora rostrata*.- QUENSTEDT: 580, Taf. 73, Fig. 28
1866 *Placopsilina gracilis*, TERQ.- TERQUEM: 419, Taf. 15, Fig. 21 a-d [1866 a]
1866 *Webbina irregularis* d'ORBIGNY.- BRADY: 105, Taf. 1, Fig. 2 - 3
1931 *Bullopora rostrata* QU.- BERZ: Taf. 2, Fig. 8
1931 *Webbina irregularis* d'ORB.- BERZ: Taf. 2, Fig. 9
1932 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- PAALZOW: 137, Taf. 10, Fig. 1, 4
1936 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- KUHN: 450, Abb. 11
e.p. 1937 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- BARTENSTEIN & BRAND: 180, Taf. 6, Fig. 39; Taf. 12A, Fig. 20 a, b; Taf. 13, Fig. 20 a, b; Taf. 15A, Fig. 38
1950 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- BARNARD: 377, Abb. 1 d
1958 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- BARNARD: 120, Taf. 24, Fig. 4; Taf. 25, Fig. 5 b
1962 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- ADAMS: 157, Taf. 24, Fig. 4
1962 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT var. *irregularis*, var. nov.- ADAMS: 157, Taf. 24, Fig. 7 - 8, 10, 13
1968 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- WELZEL: 52, Taf. 2, Fig. 52
1969 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- BROUWER: 41, Taf. 2, Fig. 7
1976 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- KAEVER: 26, Taf. 5, Fig. 2
1979 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT.- COLEMAN: Taf. 1, Fig. 11 [1979 a]

Bemerkungen: Vor allem im Lias werden auch Individuen mit etwas mehr rundlicheren Kammern als der Holotyp beobachtet.

Vorkommen: Im Unteren Toarcium seltener Durchläufer in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Heiningen, Göppingen und Reichenbach.

Bullopora falcata (TERQUEM, 1866)
(Taf. 11, Fig. 38)

1856 *Bullopora*.- QUENSTEDT: 292, Taf. 41, Fig. 26
*1866 *Placopsilina falcata*, TERQ.- TERQUEM: 422, Taf. 16, Fig. 4 a, b [1866 a]
1866 *Placopsilina producta*, TERQ.- TERQUEM: 424, Taf. 16, Fig. 7 a-h [1866 a]

Bemerkungen: Eine Art mit tropfenförmig verlängerten Kammern.

Vorkommen: Selten auf Muschelschalen der *bifrons*-Zone von Chalhac und Heiningen.

Familie Glandulinidae REUSS, 1860
Unterfamilie Glandulininae REUSS, 1860
Gattung *Oolina* d'ORBIGNY, 1839

Typusart: *Oolina laevigata* d'ORBIGNY, 1839

Oolina lanceolata TERQUEM, 1858
(Taf. 11, Fig. 40)

*1858 *Oolina lanceolata*, TERQ.- TERQUEM: 26, Taf. 1, Fig. 1 a, b
1858 *Oolina acicularis*, TERQ.- TERQUEM: 26, Taf. 1, Fig. 3 a-c
1862 *Oolina virgula*, TERQ.- TERQUEM: 431, Abb. 1 a, b
1863 *Oolina fusiformis*, TERQ.- TERQUEM: 167, Taf. 7, Fig. 1 a, b
1875 *Lagena acicularis*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 13, Taf. 1, Fig. 3
1875 *Lagena simplex*, TERQ.- TERQUEM & BERTHELIN: 13, Taf. 1, Fig. 4 a, b
1876 *Lagena elongata*, EHRENBERG.- BLAKE in TATE & BLAKE: 454, Taf. 18, Fig. 9
1937 *Lagena elongata* (EHRENBERG).- BARTENSTEIN & BRAND: 166, Taf. 2A, Fig. 15; Taf. 2B, Fig. 19; Taf. 5, Fig. 50
1968 *Lagena elongata* (EHRENBERG).- WELZEL: 12, Taf. 1, Fig. 20

Bemerkungen: Das ausdünnende Vorder- und Hinterende des Gehäuses wurde infolge der schlechten Erhaltung im Unteren Toarcium nicht gefunden, aber bei besser erhaltenen Individuen des norddeutschen Mittellias. Die von TERQUEM als gesondert aufgestellten Arten sind nur besondere Erhaltungszustände oder Varietäten der ansonsten recht charakteristischen Art.
Vorkommen: Selten, auch in bituminösen Horizonten, im Unteren Toarcium von Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Reutlingen, Heiningen und Reichenbach; Reichweite: Unteres Sinemurium bis unterstes Toarcium.

Unterordnung Spirillinina HOHENEGGER & PILLER, 1975
Familie Spirillinidae REUSS & FRITSCH, 1861
Unterfamilie Spirillininae REUSS & FRITSCH, 1861
Gattung *Spirillina* EHRENBERG, 1843
Typusart: *Spirillina vivipara* EHRENBERG, 1843

Spirillina oolithica (SCHWAGER, 1867)
(Taf. 11, Fig. 41)

?1866 *Cornuspira liasina*, TERQ.- TERQUEM: 474, Taf. 19, Fig. 4 a, b [1866 b]
*1867 *Cornuspira oolithica* SCHWAGER.- SCHWAGER: 655, Taf. 34, Fig. 4
1870 *Spirillina helvetica*.- KÜBLER & ZWINGLI: 13, Taf. 2, Fig. 3 a, b (Opalinusthon)
1870 *Spirillina granulosa*, TERQ.- TERQUEM: 242, Taf. 25, Fig. 12 [1870 b]
1876 *Spirillina regularis*, TERQ.- TERQUEM: 481, Taf. 15, Fig. 2
1886 *Spirillina gracilis*, TERQ.- TERQUEM: 8, Taf. 1, Fig. 12 a, b
1886 *Spirillina radiata*, TERQ.- TERQUEM: 8, Taf. 1, Fig. 13 - 14
e.p. 1937 *Spirillina polygyrata* GÜMBEL.- BARTENSTEIN & BRAND: 131, Taf. 6, Fig. 7; Taf. 14C, Fig. 3; Taf. 15A, Fig. 2 a-c; Taf. 15C, Fig. 1 a-d
1961 *Spirillina* cf. *orbicula* TERQUEM et BERTHELIN.- MAGNÉ, SÉRONIE-VIVIEN & MALMOUSTIER: Taf. 10, Fig. 6
1981 *Spirillina infraoolithica* (TERQUEM).- BIELECKA & STYK: Taf. 2, Fig. 29
1983 *Spirillina infraoolithica* (TERQUEM).- NAGY, LØFALDLI & BOMSTAD: 120, Taf. 2, Fig. 19

Bemerkungen: Eine meist sehr kleine Art mit nur mäßig vielen Windungen. Die Beziehungen zu mittelliassischen Arten sind unklar.
Vorkommen: Häufig bis sehr häufig ab der oberen *bifrons*-Zone in Chalhac, Obereggenen, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Weilheim/Teck, Göppingen und Reichenbach; sehr selten in der *tenuicostatum*-Zone; Reichweite: mindestens bis oberer Dogger.

Gattung *Turrispirillina* CUSHMAN, 1927
Typusart: *Spirillina conoidea* PAALZOW, 1917

Turrispirillina punctulata (TERQUEM, 1870)
(Taf. 11, Fig. 42 - 43)

*1870 *Spirillina punctulata*, TERQ.- TERQUEM: 243, Taf. 25, Fig. 14 - 16 [1870 b]
1983 *Turrispirillina punctulata* (TERQUEM).- NAGY, LØFALDLI & BOMSTAD: 121, Taf. 2, Fig. 20 - 25

Bemerkungen: Die Art ist sehr kleinwüchsig und wurde nur in den Fraktionen kleiner als 200 µm gefunden.

Vorkommen: Selten in der oberen *tenuicostatum*-Zone von Chalhac, Aselfingen und Reichenbach; reicht bis in den höheren Dogger.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27297.

Familie Patellinidae RHUMBLER, 1906
Unterfamilie Patellininae RHUMBLER, 1906
Gattung *Patellina* WILLIAMSON, 1858

Typusart: *Patellina corrugata* WILLIAMSON, 1858

?Patellina sp.
(Taf. 11, Fig. 54 - 55)

1976 *"Patellina"* sp.- GRADSTEIN: 560, Taf. 2, Fig. 2 a, b

Bemerkungen: Von den vorliegenden zwei Exemplaren zeigt das eine den inneren Bau von *Patellina*, das andere ist zu schlecht erhalten, um weitere Einzelheiten zu erkennen. Insgesamt reichen die beiden Exemplare nicht aus, um die Form systematisch genauer einzuordnen. Auch GRADSTEIN (1976) lag offensichtlich nur wenig Material vor.

Vorkommen: Selten in der unteren *tenuicostatum*-Zone von Dotternhausen und Gomaringen.

Unterordnung Robertinina LOEBLICH & TAPPAN, 1984
Oberfamilie Robertinacea REUSS, 1850
Familie Ceratobuliminidae CUSHMAN, 1927
Unterfamilie Reinholdellinae SEIGLIE & BERMUDEZ, 1965
Gattung *Reinholdella* BROTZEN, 1948

Typusart: *Discorbis dreheri* BARTENSTEIN & BRAND, 1937

Reinholdella macfadyeni (TEN DAM, 1947)
(Taf. 11, Fig. 44 - 46)

1860 *Rotalia elegans* d'ORB.- JONES & PARKER: 452, Taf. 20, Fig. 46
1892 *Pulvulina caracolla* (ROEMER).- CRICK & SHERBORN: 71, Taf. 1, Fig. 26 a-c
*1947 *Asterigina macfadyeni* TEN DAM, n. sp.- TEN DAM: 396, Abb. 1 a-c
1952 *Reinholdella macfadyeni* TEN DAM.- HOFKER: 17, Abb. 3 - 6
1956 *Epistomina* cf. *mosquensis* UHLIG.- Département Géologie Sédimentaire: Taf. 3, Fig. 28
1967 *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM).- OHM: 109, Abb. 5
1969 *Reinholdella pachyderma* HOFKER.- BROUWER: 43, Taf. 8, Fig. 1 - 2
1977 *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM).- HORTON & COLEMAN: Taf. 3, Fig. 1 - 2
1978 *Reinholdella traubensis* OHM.- KARAMPELAS: 63, Taf. 3, Fig. 20
1971 *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM) emend. HOFKER.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.5., Fig. 7 - 8

Bemerkungen: Im Gegensatz zur nachfolgend beschriebenen Art ist die vorliegende meist in calcitischer, guter Schalenerhaltung vorhanden und die Skulptur deutlich zu erkennen. Sie ist insgesamt etwas kleinwüchsiger als *Reinholdella pachyderma* HOFKER und dünnschaliger.

Vorkommen: Ab der *falciferum*-Zone selten bis massenhaft, auch in bituminösen Horizonten, in Chalhac, Achdorf, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Weilheim/Teck, Reichenbach, Wasseralfingen, Hammerstadt und Unterstürmig.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27299.

Reinholdella pachyderma HOFKER, 1952
(Taf. 11, Fig. 48 - 49)

?1858 *Rotalina turbinoidea*, TERQ.- TERQUEM: 70, Taf. 4, Fig. 9 a-c
*1952 *Reinholdella pachyderma* nov. spec.- HOFKER: 16, Abb. 1 - 2
1960 *Epistomina* sp.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 128, Taf. 11, Fig. 37
1967 *Reinholdella pachyderma* HOFKER.- OHM: 107, Abb. 2
1968 *Epistomina parastelligera* (HOFKER).- WELZEL: 53, Taf. 3, Fig. 44
e.p. 1969 *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM).- BROUWER: 43, Taf. 8, Fig. 5 - 6
1981 *Reinholdella pachyderma* HOFKER.- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.5., Fig. 10 - 11

Bemerkungen: Die Art wird meist als Pyritsteinkern ohne Schale oder mit in grobkristallinen Calcit umgewandelter Schale gefunden; in beiden Fällen kann die Schalenmorphologie kaum mehr untersucht werden. *Reinholdella*-Arten könnten u. U. Anzeiger für ruhige Wasserverhältnisse sein, da sie in der schillreichen Fazies des bewegteren Wassers nach eigenen Beobachtungen selten sind oder fehlen.
Vorkommen: Selten bis sehr häufig in der obersten *spinatum*-Zone und der *tenuicostatum*-Zone in Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Reutlingen, Ohmenhausen, Heiningen, Göppingen, Reichenbach und Wasseralfingen; ein ausgesprochenes Massenvorkommen befindet sich im Tonmergelstein unter dem Tafelfleins (*paltum*-Subzone).
Belegmaterial: SMNS Nr. 27298.

Unterordnung Rotaliina DELAGE & HÉROUARD, 1896
Oberfamilie Buliminacea JONES, 1875
Familie Bolivinitidae CUSHMAN, 1927
Gattung *Brizalina* COSTA, 1856

Typusart: *Brizalina aenariensis* COSTA, 1856

Brizalina liasica (TERQUEM, 1858)
(Taf. 11, Fig. 39)

*1858 *Textilaria liasica*, TERQ.- TERQUEM: 74, Taf. 4, Fig. 12 a, b
1858 *Textilaria metensis*, TERQ.- TERQUEM: 75, Taf. 4, Fig. 13 a, b
1866 *Textilaria breoni*, TERQ.- TERQUEM: 450, Taf. 18, Fig. 10 a, b [1866 a]
1866 *Textilaria pikettyi*, TERQ.- TERQUEM: 527, Taf. 22, Fig. 23 a-c [1866 b]
1866 *Textilaria angusta*, TERQ.- TERQUEM: 527, Taf. 22, Fig. 24 a, b [1866 b]
1870 *Textilaria prodromus*.- KÜBLER & ZWINGLI: 7, Taf. 1, Fig. 17 (Turnerithon)
1875 *Textilaria squamosa*, TERQ. et BERTH.- TERQUEM & BERTHELIN: 64, Taf. 5, Fig. 14
1936 *Textilaria pikettyi* TERQ.- FRANKE: 125, Taf. 12, Fig. 19
1936 *Bolivina rhumbleri* n. sp.- FRANKE: 126, Taf. 12, Fig. 21
1937 *Bolivina rhumbleri rhumbleri* FRANKE.- BARTENSTEIN & BRAND: 184, Taf. 4, Fig. 73 a-c; Taf. 5, Fig. 72 a-d
1937 *Bolivina rhumbleri amalthea* n. subsp. (BRAND).- BARTENSTEIN & BRAND: 185, Taf. 7, Fig. 1 a-i
1938 *Bolivina rhumbleri* FRANKE.- WICHER: Taf. 15, Fig. 9 - 10
1938 *Bolivina rhumbleri* FRANKE *amalthea* BRAND.- WICHER: Taf. 22, Fig. 6
1938 *Bolivina* (547).- WICHER: Taf. 22, Fig. 7
1941 *Bolivina liasica* (TERQUEM).- MACFADYEN: 68, Taf. 4, Fig. 69 a, b
1941 *Bolivina* aff. *prodromus* (ZWINGLI and KÜBLER).- MACFADYEN: 68, Taf. 4, Fig. 70 a, b
1957 *"Bolivina" liasica* (TERQUEM).- NØRVANG: 387, Fig. 181
1960 *Bolivina rhumbleri* FRANKE.- MARTIN in HOFFMANN & MARTIN: 128, Taf. 12, Fig. 10
1960 *Bolivina liasica* (TERQUEM).- BIZON: 14, Taf. 3, Fig. 7 a-c; Taf. 4, Fig. 6
1960 *"Bolivina" liasica* (TERQUEM).- ESPITALIE & SIGAL: 54, Taf. 1, Fig. 14 a, b
1961 *Bolivina liasica* (TERQUEM).- LE CALVEZ & LEFAVRAIS-RAYMOND: Taf. 2, Fig. 4 - 5
1961 *Bolivina liasica* (TERQ.).- PIETRZENUK: 84, Taf. 9, Fig. 9 - 10; Taf. 10, Fig. 7 - 8
1962 *Bolivina liasica liasica* (TERQUEM).- KLINGLER: 122, Taf. 15, Fig. 71, Tab. 7 - 8
1962 *Bolivina liasica amalthea* BRAND.- KLINGLER: 122, Taf. 15, Fig. 76, Tab. 7 - 8
1965 *Bolivina angustirotundata* n. sp.- WITTHUHN: 66, Taf. 1, Fig. 1 - 2
1965 *Bolivina liasica liasica* (TERQUEM).- WITTHUHN: 69, Taf. 1, Fig. 3 - 4
1965 *Bolivina liasica amalthea* BRAND.- WITTHUHN: 73, Taf. 1, Fig. 5 - 6
1967 *Bolivina liasica* (TERQUEM).- DREYER: Taf. 9, Fig. 8
1968 *Brizalina? liasica liasica* (TERQUEM).- WELZEL: 52, Taf. 3, Fig. 43
1969 *Brizalina liasica liasica* (TERQUEM).- BROUWER: 41, Taf. 7, Fig. 20 - 27
1972 *Brizalina liasica* (TERQUEM).- NORLING: 99, Abb. 52 A-B
1976 *Brizalina liassica* (TERQUEM).- GRADSTEIN: Taf. 6, Fig. 8
1976 *Brizalina liasica* (TERQ.).- REK: Taf. 1, Fig. 3 - 5
1976 *Bolivina liasica amalthea* BRAND.- KAEVER: 28, Taf. 5, Fig. 5
1976 *Bolivina liasica liasica* (TERQUEM).- KAEVER: 28, Taf. 5, Fig. 5
1979 *Brizalina liasica* (TERQUEM).- EXTON: 52, Taf. 3, Fig. 14
1980 *Brizalina liasica amalthea* (BRAND).- KOPIK: 29, Taf. 1, Fig. 8
1981 *Brizalina liasica* (TERQUEM).- COPESTAKE & JOHNSON: Taf. 6.1.5., Fig. 17

Bemerkungen: Die Aragonitschaligkeit wies WITTHUHN (1965: 23) nach. Deshalb kommen im südfranzösischen und süddeutschen Unteren Toarcium nur Pyritsteinkerne vor; die Schale ist diagenetisch immer rasch aufgelöst worden. Neben breiten Gehäusen gibt es alle Übergänge zu langen, schmalen Formen; diese Variationsbreite veranlaßte viele frühere Autoren zur Aufstellung separater Arten, die jedoch nicht gerechtfertigt erscheinen. Im Unteren Toarcium bleibt die Art immer recht kleinwüchsig (meist kleiner als 200 µm).

Vorkommen: Selten bis sehr häufig, vor allem in pyritreichen und bituminösen Horizonten, im Unteren Toarcium von Chalhac, Obereggenen, Aselfingen, Dotternhausen, Mössingen, Gomaringen, Ohmenhausen, Heiningen, Reichenbach und Wasseralfingen; Reichweite: Oberes Sinemurium bis unterstes Toarcium; in Chalhac vermutlich in Folge von Umlagerung auch noch an der Basis der *falciferum*-Zone in bituminösen Tonmergelschiefern gefunden.

Belegmaterial: SMNS Nr. 27296.

Oberfamilie Discorbacea EHRENBERG, 1838
Familie Discorbidae EHRENBERG, 1838
Unterfamilie Discorbinae EHRENBERG, 1838
Gattung *Discorbis* LAMARCK, 1804

Typusart: *Discorbites vesicularis* LAMARCK, 1804

Discorbis ? (oder *Reinholdella?*) sp.

Bemerkungen: Nur im obersten Pliensbachium von Unterstürmig wurde ganz selten eine flache, anscheinend nicht skulptierte, *Reinholdella*-ähnliche Foraminifere gefunden. Die Erhaltung und die Seltenheit dieser Form erlauben eine nähere Bestimmung nicht. Die Suturen sind in der calcitisch, weiß erhaltenen Schale nicht zu erkennen.

Vorkommen: Selten im Aufarbeitungsbereich der *hawskerense*-Subzone von Unterstürmig ("Bollernkalk", "Ockerbank").

Coccolithen

Viele Foraminiferen und Ostracoden des Unteren Toarciums sind mit Coccolithen verkrustet (Taf. 11, Fig. 50 - 52). Diese bedingen eine schlechte Erhaltung der Oberflächen und eine erschwerte Bestimmbarkeit. Selbst längere Behandlung mit Ultraschall konnte diese Krusten nicht beseitigen. Gut erhaltene Coccolithen findet man besonders in den Poren der skulptierten Ostracoden aus der bituminösen Fazies. Die größte Coccolithendichte wurde in der obersten *bifrons*-Zone des Wutachgebietes festgestellt (Taf. 11, Fig. 50 - 52). Identifiziert wurden hier *Schizosphaerella punctulata* DEFLANDRE & DANGEARD als häufigste Art, ebenso in der bituminösen *falciferum*-Zone (Taf. 11, Fig. 51), *Vikosphaera noelae* GOY (Taf. 11, Fig. 50) und *Palaeopontosphaera nova* GOY (Taf. 11, Fig. 52). Eine systematische Untersuchung der Coccolithen hätte jedoch den Rahmen dieser Arbeit überschritten.

Diatomeen

ROTHPLETZ (1896: 910) beschreibt aus dem Fucoidenschiefer (= Grenze Unteres/Oberes Toarcium) helle Grabgänge, die er für Hornschwämme hielt (gefüllt mit hellgrauem Tonmergelstein, im dunkleren, bituminösen Tonmergelschiefer), von Boll bei Göppingen eine Diatomee *Pyxidicula bollensis*, die er mit HCl aus dem Gestein gewonnen haben wollte. Gemeinsam mit R. SIMONSEN (Bremerhaven) unternahm der Verfasser 1983 verschiedene Versuche, diese Diatomeen im stratum typicum des locus typicus zu finden - ohne Erfolg. Vermutlich bekam ROTHPLETZ Verunreinigungen in seine Probe, denn in oberliassischen Tonmergelsteinen konnten nirgendwo in Südwestdeutschland ursprünglich aus Kieselsäure aufgebaute Mikrofossilien gefunden werden, bei denen die Kieselsäure nicht diagenetisch aufgelöst worden wäre. Dies beweisen zahlreiche Pyritsteinkerne von Kieselschwammnadeln und Radiolarien, z. B. in der *tenuicostatum*-Zone. Auch in allen, vom Verfasser untersuchten jurassischen Phosphoriten lagen die Schwammnadeln und Radiolarien als Pyrit oder Baryt vor, nicht in Kieselsäureerhaltung. Dafür wurden in den Gesteinen des oben erwähnten locus typicus und stratum typicum in HCl-Rückständen Steinkerne larvaler Foraminiferen entdeckt, meist kleiner als 63 µm. Diese bestanden anscheinend aus sekundär eingewanderter Kieselsäure. Somit ist es unwahrscheinlich, Fossilien aus Kieselsäure in ursprünglicher Erhaltung zu finden. Dafür sprechen auch die vereinzelt im Unteren Toarcium innerhalb der bituminösen Fazies auftretenden, oft sehr großen, verkieselten Baumstämme, so z. B. in der *fibulatum*-Subzone von Dotternhausen (eigene Beobachtung).

Gattung *Girvanella* NICHOLSON & ETHERIDGE, 1878

Typusart: *Girvanella problematica* NICHOLSON & ETHERIDGE, 1878

Girvanella sp.

(Taf. 12, Fig. 15, 16, 20, 23 - 24)

Vorkommen: Wie die Kryptalgenlaminite (vergl. S. 57).

Beschreibung: Inkrustierende oder frei im Sediment liegende, unregelmäßig gewundene oder geradegestreckte Röhren mit sehr dünner Wand (nur einmal von Varazoux, Taf. 12, Fig. 23 beobachtet; Grund: die schlechte Erhaltung). Ihr Inneres ist mit leuchtend weißem Mikrit ohne organische Substanz gefüllt und als Pseudosparit umkristallisiert. Das umgebende Gestein ist immer dunkler und unterschiedlich stark mit organischer Substanz durchsetzt.

Zwei Typen können unterschieden werden: große, einzeln auftretende, dickere Röhren, deren Fragmente häufig isoliert im Gestein liegen (Taf. 12, Fig. 23 - 24) und die am ehesten als *Girvanella* cf. *lucii* WETHERED, 1890, bezeichnet werden. Wesentlich kleinere, dünnere Röhren, die häufig und unregelmäßig kleinere und größere Stücke der Algenkrusten in den Kryptalgenlaminiten durchsetzen, entsprechen *Girvanella minuta* WETHERED, 1890 (Taf. 12, Fig. 15, 16, 20).

Ökologie: *Girvanella* kommt häufig vor allem in Riff- und Riffschuttkarbonaten mit etwas Tongehalt vor. Sie scheint nach den genannten Arbeiten an das flachere, wärmere Wasser gebunden zu sein. Die Bedeutung und die Unterschiede zwischen bohrenden Pilzen und bohrenden Algen legen PERKINS & HALSEY (1971) dar.

Unterschied zu verwandten Formen: Der einzige Unterschied gegenüber den paläozoischen Formen ist die wesentlich dünnere Wand der hier beschriebenen Exemplare, die ansonsten immer dicker zu sein scheint, und die unregelmäßigere Gestalt der einzelnen Röhren. Wichtige paläozoische Funde beschreiben EDHORN & ANDERSON (1977: Taf. 3, Fig. 3 - 4), JOHNSON (1961: Taf. 84 - 87, 122), JOHNSON (1966), KLEMENT & TOOMEY (1967), LAURITZEN & WORSLEY (1974), PLAYFORD, COCKBAIN, DRUCE & WRAY (1976), RIDING (1974), TOOMEY & LE MONE (1977), TSIEN & DRICOT (1977), WOOD (1957). Aus der Trias (BIDDLE 1983; CATALOV 1983; PERYT 1980), dem Jura (GOLONKA 1980; RADOIČIĆ 1966, Taf. 11, Fig. 1-2; WETHERED 1889; 1890), der Kreide (COLIN & VACHARD 1977; BIGNOT 1981) und dem Tertiär (BIGNOT 1981; COLOM 1981) ist *Girvanella* weniger häufig beschrieben worden. Ab der Kreide tritt sie auch im Süßwasser auf. Das einzige Beispiel für eine rezente *Girvanella*-ähnliche Alge führt RIDING (1977: 37, Abb. 4) an.

Girvanella ist im Posidonienschiefer des Unteren Toarcium vor allem im Unteren und Oberen Stein beinahe gesteinsbildend und sehr häufig, aber erhaltungsbedingt in den bituminösen Tonmergelschiefern nur selten nachzuweisen.

Bemerkungen: Der Verfasser konnte Kalke mit *Girvanella* aus silurischem Geschiebe von Berlin-Wannsee studieren. Er ist deshalb der Ansicht, daß die hier aus dem Toarcium beschriebenen *Girvanella*-Funde (und eventuell die meisten der anderen mesozoischen Arten) nicht mit den Arten des älteren Paläozoikums in einer Gattung vereinigt werden sollten. Vielmehr unterscheiden sich einige der mesozoischen Arten von den paläozoischen gerade durch die unregelmäßig gewundene Gestalt und die wenig ausgeprägten Wände. Zudem zeigen die jurassischen Arten eine mikritische Füllung der einzelnen Röhren, während die paläozoischen sparitisch auskristallisiert sind und ursprünglich hohl waren. Die Entscheidung über eine eventuelle Aufspaltung der Sammelgattung *Girvanella* bleibt jedoch späteren Arbeiten vorbehalten.

E. FLÜGEL (Erlangen) begutachtete freundlicherweise die hier beschriebenen *Girvanella*-Strukturen und bestätigte die hier aufgeführten Beobachtungen. Er riet jedoch zur Vorsicht bei Schlüssen von diesen *Girvanella*-Vorkommen auf die Bedingungen am Meeresboden. Die Algenstrukturen gingen auf Cyanophyceen, die von manchen Autoren als Cyanobacteria betrachtet werden und anspruchsloser sind als echte Cyanophyceen, zurück. Deshalb sind ökologische Ausdeutungen nur mit Vorsicht und im Verbund mit anderen faziellen Merkmalen durchzuführen. Wie der Verfasser ist er der Meinung, daß mit dem Gattungsnamen *Girvanella* mehr ein bestimmter Algenbautyp als eine systematische Einheit bezeichnet wird. Deshalb müßten die mesozoischen Formen anders benannt werden, obgleich ihre Identifikation mit rezenten Algengattungen auf große Schwierigkeiten stößt.

ANHANG: PROFIL- UND BOHRKERNBESCHREIBUNGEN

1. Profil im Bramont am Truc de Balduc

Toarcium, *falciferum*-Zone, untere *elegans?*-Subzone bis *tenuicostatum*-Zone, *semicelatum*-Subzone

cm

30 Tonmergelschiefer, bituminös

28 Kalkstein, bituminös, nicht laminiert

30 Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Acrocoelites* sp.

6 Kalkstein, bituminös, schwach laminiert, mit *Hildoceras (Hildaites)* sp.

6 Tonmergelschiefer, bituminös, mit kleineren und größeren Konkretionen, die oft Treibholz einschließen, *Hildoceras (Hildaites) serpentinum* (REINECKE), *Hildoceras (Hildaites) levisoni gyrale* (BUCKMAN) und *Propeamussium pumilus* (LAMARCK)

1,5 - 4 Kalkstein, bituminös, schwach laminiert

11 Tonmergelschiefer, bituminös

9 Kalkstein, bituminös, schwach laminiert

12 Tonmergelschiefer, bituminös

3 Kalkstein, bituminös, laminiert

10 Tonmergelschiefer, bituminös, mit einer Lage kleinerer und größerer Konkretionen, die meist Treibholz und *Harpoceras (Harpoceras) exaratum* (YOUNG & BIRD) umschließen

8 Kalkstein, schwach bituminös, laminiert

100 Tonmergelschiefer, bituminös

0 - 35 Kalkstein, laminiert, bituminös, konkretionär

25 Tonmergelschiefer, bituminös

8 Kalkstein, laminiert, bituminös, in 32 cm mächtige Konkretionen übergehend

35 Tonmergelschiefer, bituminös

6 Kalkstein, bituminös, laminiert

25 Tonmergelschiefer, bituminös

18 Kalkstein, laminiert, bituminös

130 Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert, mit *Dactylioceras* sp., *Uncina posidoniae* QUENSTEDT, *Discina papyracea* (MÜNSTER) und plattgedrückten Treibhölzern (Untere Schiefer)

30 Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Dactylioceras* sp., *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM), *Diademopsis crinifera* (QUENSTEDT), *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS), *Plicatula spinosa* (SOWERBY), *"Rhynchonella"* sp. und Treibholz (Äquivalent des Fleins')

Pliensbachium, *spinatum*-Zone, *hawskerense*-Subzone

3 "Belemnitenschlachtfeld" (Kondensations- und Aufarbeitungshorizont) im Tonmergelstein mit Phosphoritgeröllen und *Arieticeras* sp.

120 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonit- und quarzreich

10 Kalkstein, konkretionär, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM)

10 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich

13 Kalkstein, konkretionär

10 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich

15 Kalkstein, konkretionär

50 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich

10 Kalkstein, konkretionär

20 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich

15 Kalkstein, konkretionär

25 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich

12 Kalkstein, konkretionär

30 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich

12 Kalkstein, konkretionär

15 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich, mit *Arieticeras* sp. (Probe B 1)

10 Kalkstein, konkretionär

20 Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich

15 Kalkstein, konkretionär

-- Tonmergelstein, hellgrau, glaukonitreich

2. Profil im Aubächle SE von Obereggenen bei Müllheim/Baden

(vergl. SÖLL 1965: 158; GASSMANN et al. 1984: 39)

cm

50 Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelbraun

12 Kalkstein, bituminös, schwach laminiert (Oberer Stein)

5 Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelbraun

4 Tonmergelschiefer, bituminös, stark bioturbat, mittelgrau, mit *Dactylioceras* sp., *Harpoceras* cf. *elegans* (SOWERBY), *Inoceramus dubius* (SOWERBY), *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und Fischschuppen

20 Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelbraun

7 Kalkstein, mittelgrau, bituminös, nicht laminiert, sehr pyritreich, mit *Dactylioceras semiannulatum* HOWARTH in körperlicher Erhaltung (Steinplatte)

40 Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelbraun

18 Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert, sehr spröde (Unterer Stein)

30 Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelbraun; untere 10 cm mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (Untere Schiefer und Fleins)

3 Tonmergelstein, mittelgrau, mit zahlreichen, kondensierten *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (obere Aschgraue Mergel)

30 Tonmergelstein, mittelgrau, mit wenig Glaukonit, kleinen, sparitischen Kalkknollen bis 3 cm Dicke und 5 cm Länge und sehr viel Pyrit; mit *Holcolytoceras nodostrictum* (QUENSTEDT) und *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (obere Aschgraue Mergel)

5 Tonmergelschiefer, bituminös, braungrau, mit helleren Grabgängen

16 Tonmergelstein, mittelgrau, mit wenig Glaukonit, *Plicatula spinosa* (SOWERBY) auf *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (untere Aschgraue Mergel)

10 Tonmergelschiefer, bituminös, braungrau, mit helleren Grabgängen (Tafelfleins)

15 Tonmergelstein, dunkelgrau, mit wenig Glaukonit und *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM)

5 Tonmergelstein, bituminös, dunkelbraun

25 Tonmergelstein, mittelgrau, mit wenig Glaukonit

10 Kalkstein, konkretionär, hellgrau

20 Tonmergelstein, mittelgrau

12 Kalkstein, konkretionär, hellgrau

30 Tonmergelstein, mittelgrau

14 Kalkstein, hellgrau, konkretionär-laibsteinartig

45 Tonmergelstein, mittelgrau

3. BEB-Bohrung 1010 Aldingen

(19. 9. 1978; Teufe 0 - 33,0 m; Kernstrecke 17,0 - 33,0 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 2,00	200	Lehm, braungelb
- 14,80	1280	Tonstein, dunkelgrau, mit Toneisensteinen (Opalinuston)
- 17,00	220	Tonmergelstein (*levesquei*-Zone)
- 17,23	23	Tonmergelstein, mittel-dunkelgrau, mit Schill und *Acrocoelites* sp. (*levesquei*-Zone)
- 17,30	7	Kalkmergelstein, mittelgrau
- 18,60	130	Tonmergelstein, hart, mit Schill, *Acrocoelites* sp. und *Pleydellia* sp.
- 18,67	7	Kalkstein, hellgrau, knollig, einzeln
- 19,20	53	Tonmergelstein, mittelgrau
- 19,26	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 19,41	15	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten, *Acrocoelites* sp. und viel Schill
- 19,46	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär (Jurensebank)
- 19,64	20	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Acrocoelites* sp., Phosphoriten, viel Schill und *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY)

Lias Zeta

Lias Epsilon

- 19,66	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 19,76	10	Kalkstein, schwach bituminös
- 20,60	84	Tonmergelschiefer, bituminös, mit einzelnen, dünnen Schillagen und *Acrocoelites* sp.
- 20,65	5	Kalkstein, hellgrau, schwach bituminös, regulär
- 20,40	75	Tonmergelschiefer, bituminös
- 21,42	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 21,45	22	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Harpoceras elegans* (SOWERBY)
- 21,67	5	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 21,72	15	Tonmergelschiefer, bituminös
- 21,87	3	Tonmergelschiefer, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 21,90	7	Tonmergelschiefer, bituminös, stärker laminiert
- 21,97	13	Kalkstein, bituminös, laminiert (Oberer Stein)
- 22,08	11	Tonmergelschiefer, bituminös
- 22,11	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 22,74	63	Tonmergelschiefer, bituminös
- 22,83	9	Kalkstein, bituminös, hellgrau-mittelgrau (Steinplatte)
- 23,34	49	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 23,38	4	Kalkstein, bituminös, schwach laminiert
- 24,31	98	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 24,57	26	Kalkstein, bituminös, laminiert, spröde (Unterer Stein)
- 26,27	130	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 26,35	8	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit viel *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 26,43	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 26,51	8	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
- 26,53	2	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 26,55	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 26,59	4	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 26,62	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Grabgängen
- 26,65	3	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 26,68	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,46	78	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
- 27,51	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,55	4	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 27,58	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,74	16	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 27,78	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen, breiten Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 27,82	15	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 28,32	50	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 28,40	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 28,61	21	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)
- 28,65	0 - 4	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, einzeln
- 28,96	31	Tonmergelstein, mittelgrau
- 29,10	14	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 29,36	26	Tonmergelstein, mittelgrau
- 29,42	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 30,16	74	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM)
- 30,28	12	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 30,82	54	Tonmergelstein, mittelgrau
- 30,90	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 32,70	180	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Belemnitenrostren und Schill
- 32,80	10	Kalkstein, hellgrau, regulär
- 33,00	20	Tonmergelstein, mittelgrau
Endteufe		

4. BEB-Bohrung 1012 Denkingen

(21. 9. 1978; Teufe 0 - 33,0 m; Kernstrecke 10,0 - 33,0 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 2,00	200	Lehm, braungelb
- 10,00	800	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston)
- 15,77	577	Tonstein, dunkelgrau, pyritreich, nach unten zu etwas schillreicher (Opalinuston)
- 15,97	20	Tonstein, dunkelgrau, sehr schillreich (Opalinuston)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
- 16,67	70	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill und Belemnitenrostren; bei 16,82 m *Pleydellia* cf. *aalensis* (ZIETEN); bei 16,92 m *Dumortieria* cf. *striatulocostata* (QUENSTEDT) und *Dumortieria moorei* (BUCKMAN)
- 16,73	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär (Jurensebank)
- 17,02	30	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten, Belemnitenrostren und *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY)
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 17,03	1	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 17,16	14	Kalkstein, schwach bituminös, hellgrau, konkretionär
- 19,69	253	Tonmergelschiefer, bituminös
- 19,70	1	Schillage
- 19,91	21	Tonmergelschiefer, bituminös
- 20,01	10	Tonmergelschiefer, bituminös, mit vielen Fischresten und Inoceramenschill (Schlackenhorizont)
- 20,32	31	Tonmergelschiefer, bituminös
- 20,33	1	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Fischresten und Inoceramenschill (Schlackenhorizont)
- 20,54	21	Tonmergelschiefer, bituminös
- 20,57	3	Kalkstein, bituminös, konkretionär
- 21,70	113	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 21,73	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 21,88	15	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 21,91	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 21,99	8	Tonmergelschiefer, bituminös
- 22,13	14	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert (Oberer Stein)
- 22,19	6	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 22,22	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 22,40	16	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 22,43	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 22,63	20	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 22,72	9	Kalkstein, bituminös, hellgrau (Steinplatte)
- 22,76	4	Tonmergelschiefer, bituminös
- 22,82	6	Kalkstein, bituminös, hellgrau (Steinplatte)
- 24,29	147	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert, mit *Hildoceras levisoni* (SIMPSON), unten mit *Lytoceras ceratophagum* (QUENSTEDT)
- 24,55	26	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert, konkretionär, spröde (Unterer Stein)
- 26,20	165	Tonmergelschiefer, bituminös, stärker laminiert als oben (Untere Schiefer)
- 26,33	13	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit zahlreichen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 26,37	4	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 26,39	2	Tonmergelschiefer, bituminös, kaum laminiert (Koblenzer)
- 26,43	4	Tonmergelstein, schwach bituminös (Koblenzer)
- 26,46	3	Tonmergelschiefer, bituminös, kaum laminiert (Koblenzer)
- 26,49	3	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 26,51	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,09	58	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)

- 27,13	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,16	3	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 27,20	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,47	27	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 27,55	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 27,63	8	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
- 27,66	3	Tonmergelstein, schwach bituminös (Tafelfleins)
- 27,70	4	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert, mit hellen Grabgängen (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 28,23	53	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 28,32	9	Tonmergelschiefer, schwach bituminös, mit zahlreichen hellen Grabgängen
- 28,52	20	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)
- 28,62	10	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 28,86	24	Tonmergelstein, mittelgrau
- 28,96	10	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 29,25	29	Tonmergelstein, mittelgrau
- 29,34	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 30,14	80	Tonmergelstein, mittelgrau
- 30,25	11	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 30,40	15	Tonmergelstein, mittelgrau
- 30,51	11	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 30,87	36	Tonmergelstein, mittelgrau
- 31,04	17	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 31,20	16	Tonmergelstein, mittelgrau
- 31,28	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 32,17	90	Tonmergelstein, mittelgrau, viele Belemnitenrostren
- 32,25	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 33,00	75	Kernverlust
Endteufe		

5. BEB-Bohrung 1014 Wilflingen

(22. 9. 1978; Teufe 0 - 30,0 m; Kernstrecke 9,0 - 27,0 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 4,00	400	Lehm, braungelb
- 9,00	500	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston)
- 13,44	444	Tonstein, dunkelgrau, pyritreich, mit Toneisensteingeoden und *Leioceras opalinum* (REINECKE) (Opalinuston)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
- 14,07	63	Kalkmergelstein bis Tonmergelstein, mittelgrau, mit dünnen Zwischenlagen aus Sparit, viel Schill, Belemnitenrostren und Ammoniten (*levesquei*-Zone)
- 14,10	3	Kalkmergelstein, gelbbraun, mit dunkelgrauen Schlieren und *Lytoceras jurense* (ZIETEN), hauptsächlich aus umgelagerten Belemnitenrostren, Ammoniten- und Bivalvenschalen, Foraminiferen und Ooiden gebildet, die jeweils von Algenkrusten umsponnen sein können. Nach oben schließt sich eine bis 1 cm dicke, durchgehende, wellige und braungelbe Stromatolithenlage an (Jurensebank)
- 14,19	9	Kalkmergelstein, dunkelgrau, mit zahlreichen, hellen Schlieren, Belemnitenrostren, Ooiden, viel Pyrit, Foraminiferen, viel Feinschill, häufig verschieden-farbigen Algenkrusten, die auf Schalenresten und der Oberfläche des darunterliegenden Horizontes aufgewachsen sind (Jurensebank; *thouarsense*-Zone)
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 14,23	3	Kalkmergelstein, beige, mit vielen körperlich erhaltenen, juvenilen Ammonitengehäusen, viel Feinschill, auf dem sessile Milioliden (*Nubeculinella*) siedeln; dieser Horizont ist von vielen Grabgängen durchzogen. Der Übergang nach oben und unten erfolgt allmählich (ausgebleichtes Posidonienschiefer des Horizontes darunter)

- 14,25	2	Kalkmergelstein, bituminös, mittelgrau, mit Ammoniten, Grabgängen und Milioliden wie oben (Posidonienschiefer, *fibulatum*-Subzone)
- 14,27	2	Tonmergelschiefer, bituminös, oben etwas erodiert
- 14,35	8	Kalkstein, hellgrau, schwach bituminös
- 14,39	4	Tonmergelstein, bituminös, mit sehr viel Schill von *Bositra buchi* (ROEMER) und *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
- 15,10	71	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY), *Dactylioceras* sp. und *Hildoceras sublevisoni* FUCINI
- 15,11	1	Nagelkalk
- 15,13	2	Tonmergelschiefer, bituminös
- 15,16	3	Nagelkalk
- 16,66	150	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY) und *Hildoceras sublevisoni* FUCINI
- 16,67	1	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill
- 17,22	55	Tonmergelschiefer, bituminös, mit dünnen Lagen von Inoceramenschill
- 17,38	16	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 17,44	6	Kalkstein, hellgrau, schwach bituminös, unten mit *Youngibelus tubularis* (YOUNG & BIRD)
- 18,23	17	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Youngibelus tubularis* (YOUNG & BIRD)
- 18,26	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 18,50	24	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 18,53	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 18,77	24	Tonmergelschiefer, bituminös, stärker laminiert
- 18,91	14	Kalkstein, bituminös, laminiert (Oberer Stein)
- 19,01	10	Tonmergelschiefer, bituminös
- 19,04	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 19,21	17	Tonmergelstein, bituminös
- 19,23	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 19,48	25	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Dactylioceras* sp. und *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY)
- 19,59	11	Kalkstein, bituminös, schwach laminiert, mit *Coelodiscus minutus* (ZIETEN) (Steinplatte)
- 20,73	114	Tonmergelschiefer, bituminös, unten stärker laminiert
- 20,99	26	Kalkstein, bituminös, stark laminiert, konkretionär, sehr spröde (Unterer Stein)
- 22,45	146	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 22,54	9	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit zahlreichen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 22,59	5	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 22,65	6	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
- 22,70	5	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 22,73	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 23,45	72	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (obere Aschgraue Mergel)
- 23,51	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 23,54	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 23,57	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 23,81	24	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 23,89	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 23,92	3	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
- 23,96	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau (Tafelfleins)
- 23,99	3	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 24,48	49	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 24,58	10	Tonmergelschiefer, schwach bituminös, mit hellen Grabgängen
- 25,25	67	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (untere Blaugraue Mergel)
- 25,34	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 25,68	34	Tonmergelstein, mittelgrau
- 25,81	13	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 26,88	107	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM)
- 26,97	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 27,00	3	Tonmergelstein, mittelgrau

- 30,00	300	Keine Kerne gezogen
Endteufe		

6. BEB-Bohrung 1011 Balgheim

(23. 6. 1978; Teufe 0 - 150,5 m; Kernstrecke 145,0 - 150,0 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 34,00	3400	Kalksteinschotter und Lehm
-145,00	11100	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
-145,37	37	Tonmergelstein, dunkelgrau (*levesquei*-Zone)
-145,44	7	Kalkmergelstein, schillreich
-146,25	25	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill
-146,29	4	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-146,96	67	Tonmergelstein, mittelgrau
-147,02	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-147,15	13	Tonmergelstein, mittelgrau
-147,21	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-147,28	7	Tonmergelstein, mittelgrau
-147,33	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-147,53	20	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten und *Acrocoelites* sp.
-147,64	11	Kalkstein, hellgrau, konkretionär und unregelmäßig
-147,67	3	Tonmergelstein, mittelgrau
-147,77	10	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, sehr unregelmäßig und zackig (Jurensebank)
-147,79	2	Tonmergelstein, mittelgrau
-147,82	3	Kalksteinknolle, einzeln, konkretionär
-147,88	6	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Lytoceras jurense* (ZIETEN), Belemniten und Phosphoriten
-147,92	4	Kalksteinknolle, einzeln, konkretionär, hellgrau
-147,97	5	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Ammoniten, Belemnitenrostren und Phosphoriten
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
-148,00	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-148,09	9	Kalkstein, hellgrau, schwach bituminös, konkretionär, mit hellen Grabgängen
-148,17	8	Tonmergelschiefer, bituminös
-148,25	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
-148,51	26	Tonmergelschiefer, bituminös
-148,71	20	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Bositra buchi* (ROEMER) und *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
-148,91	20	Tonmergelschiefer, bituminös
-148,98	7	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Bositra buchi* (ROEMER) und *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
-149,02	4	Tonmergelschiefer, bituminös
-149,18	16	Tonmergelschiefer, bituminös, viel *Bositra buchi* (ROEMER) und *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
-150,28	110	Tonmergelschiefer, bituminös
-150,32	4	Nagelkalk
-150,50	18	Tonmergelschiefer, bituminös
(Bohrung eingestellt, Endteufe)		

7. BEB-Bohrung 1016 Balgheim

(14. - 18. 11. 1978; Teufe 0 - 180,0 m; Kernstrecke 158,5 - 175,5 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 26,00	2600	Kalksteinschotter und Lehm
-158,50	13250	Tonstein, dunkelgrau, mit Toneisensteingeoden (Opalinuston und ?Dogger Beta)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		

-158,62	12	Tonmergelstein, dunkelgrau (*levesquei*-Zone)
-158,66	4	Kalkmergelstein, schillreich
-159,03	37	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten, Schill und Belemnitenrostren
-159,09	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Knolle
-159,28	19	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten, Schill und Belemnitenrostren
-159,25	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit Belemnitenrostren, als einzelne Knolle
-159,70	35	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten und Belemnitenrostren
-159,75	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-159,93	18	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill
-159,98	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-160,11	13	Tonmergelstein, mittelgrau
-160,19	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-160,22	3	Tonmergelstein, mittelgrau
-160,28	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-160,33	5	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill und Belemnitenrostren
-160,41	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-160,59	18	Tonmergelstein, mittelgrau
-160,64	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-160,77	13	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten und Belemnitenrostren
-160,82	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-160,89	7	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Belemnitenrostren und kleinen Kalkgeoden
-160,94	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-161,04	10	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten, Kalksteingeoden, Ammoniten und *Acrocoelites brevisulcatus* (QUENSTEDT)
-161,13	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, sehr unregelmäßig (Jurensebank)
-161,25	12	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten, Belemnitenrostren und Ammoniten wie *Lytoceras jurense* (ZIETEN)
-161,30	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
-161,36	6	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Belemniten und Schill
-161,44	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-161,68	24	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill und Belemnitenrostren
-161,75	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-162,22	47	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill und Belemnitenrostren
-162,28	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-162,80	52	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill und Belemnitenrostren; Mikroprobe Balgheim 31 ergab: *variabilis*-Zone
-162,85	5	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill, Phosphoriten, Belemnitenrostren und aufgearbeiteten Stücken von bituminösem Tonmergelschiefer des Unteren Toarciums. Belemnitenrostren sind mit Serpeln, Bryozoen oder sessilen Foraminiferen (*Bullopora*) bewachsen; Gerölle und Fossilreste sind von dünnen, stark pyritisierten Algenkrusten überwachsen; die Belemnitenrostren sind erheblich korrodiert und angebohrt; Reste phosphoritisierter, nicht bestimmbarer Ammoniten kommen vor (Aufarbeitungs- und Erosionshorizont)
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
-162,97	12	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Bositra buchi* (ROEMER) und *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER); die Oberkante dieser Schicht ist erodiert
-164,03	106	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Dactylioceras commune* (SOWERBY) und *Hildoceras sublevisoni* FUCINI
-164,04	1	Nagelkalk
-164,08	4	Tonmergelschiefer, bituminös
-164,11	3	Nagelkalk
-164,44	33	Tonmergelschiefer, bituminös
-164,45	1	Nagelkalk
-165,65	120	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkler als oben, kaum Schill
-165,66	1	Schillage
-166,63	97	Tonmergelschiefer, bituminös, heller als vorher, einzelne Lagen von *Inoceramus dubius* (SOWERBY) und *Youngibelus* sp.

-166,66	3	Kalkmergelstein, schwach bituminös
-167,76	110	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-167,82	6	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-167,98	16	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-168,00	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-168,09	9	Tonmergelschiefer, bituminös, stärker laminiert
-168,22	13	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert (Oberer Stein)
-168,32	10	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-168,35	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-168,52	17	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-168,55	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-168,95	40	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-169,03	8	Kalkstein, bituminös, hellgrau (Steinplatte)
-170,53	150	Tonmergelschiefer, bituminös, unten stärker laminiert
-170,77	24	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert, konkretionär, sehr spröde (Unterer Stein)
-172,24	147	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
-172,34	10	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit zahlreichen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
-172,38	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
-172,44	6	Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert (Koblenzer)
-172,48	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
-172,50	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-173,33	83	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (obere Aschgraue Mergel)
-173,39	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-173,43	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
-173,47	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-173,72	25	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
-173,78	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
-173,87	9	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
-173,91	4	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös (Tafelfleins)
-173,95	4	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
-174,45	50	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
-174,55	10	Tonmergelschiefer, bituminös, mit vielen hellen Grabgängen
-174,95	50	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)
-175,50	55	Kernverlust
-180,00	450	keine Kerne gezogen
Endteufe		

8. BEB-Bohrung 1013 Wehingen

3.- 5. 10. 1978; Teufe 0 - 215,0 m; Kernstrecke 197,0 - 208,8 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 4,00	400	Lehm und Kalksteinschotter
- 34,00	3000	Tonstein, mittelgrau, mit Kalksteinlagen (Dogger Gamma?)
- 58,00	1800	Tonstein, mittelgrau, mit Kalksteinlagen (Dogger Beta?)
-195,00	13700	Tonstein, dunkelgrau, oben mit Kalkmergelsteinen, und Toneisensteingeoden (Opalinuston)
-197,00	200	Kalkmergelstein, Tonmergelstein (Lias Zeta)
-197,07	7	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill und *Salpingoteuthis* sp.
-197,12	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-197,21	9	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill und Belemniten
-197,28	7	Kalkstein, blaugrau, mit *Lytoceras jurense* (ZIETEN), das von Algenkrusten bewachsen ist
-197,31	3	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoritgeröllen und Belemnitenrostren
Lias Zeta		
Lias Epsilon		

-197,44	13	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen und einzelnen Kalksteingeoden
-197,54	10	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Bositra buchi* (ROEMER)
-197,59	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Bositra buchi* (ROEMER) und *Acrocoelites* sp.
-198,56	97	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY) und lagenweise *Bositra buchi* (ROEMER)
-198,98	42	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Bositra buchi* (ROEMER), *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER), Belemnitenrostren und *Dactylioceras* sp.
-199,15	17	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
-199,20	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Bositra buchi* (ROEMER), *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
-199,24	4	Tonmergelschiefer, bituminös
-199,37	13	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Bositra buchi* (ROEMER) und *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
-200,11	74	Tonmergelschiefer, bituminös
-200,14	3	Nagelkalk
-200,17	2	Tonmergelschiefer, bituminös
-200,22	5	Nagelkalk
-201,33	111	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Dactylioceras* sp. und *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
-201,35	2	Nagelkalk
-201,55	20	Tonmergelschiefer, bituminös, etwas Schill und Fischreste
-201,60	5	Tonmergelschiefer, bituminös, bioturbat, mit vielen Fischresten und *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
-202,15	55	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Lagen von *Inoceramus dubius* (SOWERBY) und *Youngibelus gigas* (QUENSTEDT)
-202,20	5	Kalkstein, hellgrau, leicht bituminös
-202,30	10	Tonmergelschiefer, bituminös
-202,35	5	Kalkstein, schwach bituminös, hellgrau
-203,38	103	Tonmergelschiefer, bituminös
-203,41	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-203,55	14	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-203,57	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-203,66	9	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-203,78	12	Kalkstein, bituminös, laminiert (Oberer Stein)
-203,89	11	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-203,92	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-204,37	45	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-204,47	10	Kalkstein, leicht bituminös, schwach laminiert, mit *Coelodiscus minutus* (ZIETEN) (Steinplatte)
-205,64	117	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-205,84	20	Kalkstein, bituminös, stark laminiert, konkretionär, sehr spröde (Unterer Stein)
-207,14	130	Tonmergelschiefer, bituminös, gut laminiert (Untere Schiefer)
-207,24	10	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit zahlreichen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
-207,27	3	Tonmergelstein, schwach bituminös
-207,33	6	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
-207,36	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
-207,38	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-208,17	79	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
-208,22	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-208,27	5	Tonmergelstein, schwach bituminös
-208,30	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-208,54	24	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
-208,62	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
-208,69	7	Tonmergelschiefer, bituminös (Tafelfleins)
-208,73	4	Tonmergelstein, schwach bituminös (Tafelfleins)
-208,76	3	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
-208,80	4	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
-215,00	680	keine Kerne gezogen
Endteufe		

9. BEB-Bohrung 1001 Dotternhausen

(25. - 27. 11. 1975; Teufe 0 - 50,6 m; Kernstrecke 11,9 - 50,6 m; Kerndurchmesser 76 mm)

Teufe in m	cm	
0- 3,50	350	Lehm, gelbbraun bis grüngrau
- 11,90	840	Tonstein, dunkelgrau
- 34,05	2215	Tonstein, dunkelgrau, mit Toneisensteinlagen und -geoden und *Leioceras opalinum* (REINECKE) (Opalinuston)
- 35,09	104	Tonmergelstein, dunkelgrau, mit sehr viel Schillagen, *Pleydellia aalensis* (ZIETEN), Phosphoriten und *Acrocoelites* sp.
- 35,14	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode
- 35,31	17	Tonmergelstein, mittelgrau
- 35,36	4	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode
- 35,58	23	Tonmergelstein, mittelgrau
- 35,70	12	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 36,26	56	Tonmergelstein, mittelgrau
- 36,33	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, unregelmäßig (Jurensebank)
- 36,41	8	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten, *Acrocoelites* sp. und viel Schill
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 36,45	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen und *Bositra buchi* (ROEMER)
- 36,53	8	Kalkstein, bituminös, regulär, mit hellen Grabgängen
- 37,01	48	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Bositra buchi* (ROEMER)
- 37,41	40	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel *Bositra buchi* (ROEMER) und *Pseudomonotis*?
- 37,57	16	Tonmergelschiefer, bituminös, mit einzelnen *Bositra buchi* (ROEMER)
- 37,61	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel *Bositra buchi* (ROEMER)
- 37,65	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit einzelnen *Bositra buchi* (ROEMER)
- 37,76	11	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel *Bositra buchi* (ROEMER)
- 38,86	110	Tonmergelschiefer, bituminös, oben mit viel *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD), unten viele Ammoniten, einzelne *Pseudomonotis substriata* (ZIETEN)
- 38,89	3	Nagelkalk
- 39,14	25	Tonmergelschiefer, bituminös
- 39,15	1	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill
- 39,50	35	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY) und *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
- 40,21	71	Tonmergelschiefer, bituminös
- 40,29	8	Kalkstein, bituminös, mittelgrau, sparitisch (Inoceramenbank)
- 40,78	49	Tonmergelschiefer, bituminös, oben mit viel *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
- 40,85	7	Kalkstein, bituminös, sparitisch, regulär
- 42,00	120	Tonmergelschiefer, bituminös, stärker laminiert als oben und härter; etwas heller als oben
- 42,02	2	Tonmergelstein, mittelgrau, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 42,04	2	Tonmergelschiefer, bituminös
- 42,07	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 42,22	15	Tonmergelschiefer, bituminös
- 42,23	1	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 42,31	8	Tonmergelschiefer, bituminös, hart, stark laminiert
- 42,45	14	Kalkstein, bituminös, laminiert, regulär (Oberer Stein)
- 42,52	7	Tonmergelschiefer, bituminös
- 42,56	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 42,76	20	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 42,78	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 42,81	3	Tonmergelschiefer, bituminös
- 42,84	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 43,04	20	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert, mit *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY)
- 43,13	9	Kalkstein, bituminös, schwach laminiert, mit *Coelodiscus minutus* (ZIETEN) (Steinplatte)

- 44,32	119	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 44,54	22	Kalkstein, bituminös, konkretionär, stark laminiert, spröde (Unterer Stein)
- 46,00	150	Tonmergelschiefer, bituminös, fein geschichtet (Untere Schiefer)
- 46,10	10	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 46,16	6	Tonmergelstein, mittelgrau, schwach bituminös
- 46,21	5	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet, mit einzelnen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Koblenzer)
- 46,27	6	Tonmergelstein, mittelgrau, schwach bituminös
- 46,29	2	Tonmergelschiefer, bituminös, bräunlich, mit hellen Grabgängen
- 47,15	85	Tonmergelstein, mittelgrau, mit dunkleren Lagen (obere Aschgraue Mergel)
- 47,22	7	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 47,31	9	Tonmergelstein, schwach bituminös, mittelgrau
- 47,35	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 47,67	32	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (untere Aschgraue Mergel)
- 47,72	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 47,88	16	Tonmergelschiefer, bituminös; zweigeteilt in der Mitte durch eine weniger bituminöse, bioturbate Lage (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 48,51	63	Tonmergelstein, mittelgrau, mit pyritisierten Grabgängen (obere Blaugraue Mergel)
- 48,59	8	Tonmergelschiefer, schwächer bituminös, mit hellen Grabgängen
- 48,89	30	Tonmergelstein, mittel-hellgrau, mit Pyritgrabgängen (untere Blaugraue Mergel)
- 48,94	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit Pyritgrabgängen, als einzelne Geode
- 49,44	50	Tonmergelstein, hellgrau, mit Pyritgrabgängen
- 49,54	10	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit Pyritgrabgängen, als einzelne Geode
- 49,87	33	Tonmergelstein, hellgrau, mit Pyritgrabgängen
- 49,95	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
- 50,40	45	Tonmergelstein, hellgrau, mit Pyritgrabgängen und *Passaloteuthis* sp.
- 50,50	10	Kalkstein, konkretionär, hellgrau, mit Pyritgrabgängen
- 50,60	10	Tonmergelstein, hellgrau, mit Pyritgrabgängen
Endteufe		

10. BEB-Bohrung 1007 Ratshausen

(3. - 12. 1. 1977; Teufe 0 - 174,0 m; Kernstrecke 151,0 - 166,7 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 2,00	200	Lehm, braungelb
-114,00	11200	Tonstein, dunkelgrau, oben mit Kalkmergelstein, unten Toneisensteinen (Opalinuston)
-130,00	1600	Tonstein, dunkelgrau, mit Toneisensteinlagen und -geoden, *Leioceras opalinum* (REINECKE) (Opalinuston)
-151,00	2100	keine Kerne gezogen (Opalinuston und Lias Zeta)
-151,10	10	Tonmergelstein, mittelgrau, schillreich
-151,28	18	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, zweigeteilt
-151,38	10	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten und *Acrocoelites* sp.
-151,43	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY) (Jurensebank)
-151,53	10	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Acrocoelites* sp. und Phosphoriten
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
-151,55	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen, an der Oberseite deutlich erodiert
-151,70	15	Kalkmergelstein, bituminös, hell-mittelgrau, mit hellen Grabgängen
-151,85	15	Tonmergelschiefer, bituminös, schillreich, mit dunklen Grabgängen, Phosphoritschlieren, *Acrocoelites* sp.; der untere Teil ist stark bioturbat
-153,50	165	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Acrocoelites* sp.
-154,00	50	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Pseudomonotis substriata* (ZIETEN) und *Bositra buchi* (ROEMER), stärker laminiert
-154,30	30	Tonmergelschiefer, bituminös

-154,36	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit sehr viel Schill von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
-154,40	4	Tonmergelschiefer, bituminös
-154,52	12	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Schill von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
-155,48	96	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Dactylioceras commune* (SOWERBY), *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY), *Hildoceras sublevisoni* FUCINI und *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
-155,51	3	Tonmergelschiefer, bituminös
-155,53	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit sehr viel Schill von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und *Bositra buchi* (ROEMER)
-155,55	2	Tonmergelschiefer, bituminös
-156,59	104	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Dactylioceras commune* (SOWERBY), *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, *Harpoceras* cf. *subplanatum* (OPPEL) und *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
-156,62	3	Schillage mit viel Fischresten und *Inoceramus dubius* (SOWERBY) ("Schlacken")
-156,92	30	Tonmergelschiefer, bituminös
-157,01	9	Kalkstein, bituminös, konkretionär, kaum laminiert, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY) (Inoceramenbank)
-157,61	60	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Lagen von *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
-157,68	7	Kalkstein, bituminös, sparitisch
-158,95	127	Tonmergelschiefer, bituminös
-159,01	6	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-159,19	18	Tonmergelschiefer, bituminös
-159,20	1	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-159,31	11	Tonmergelschiefer, bituminös, stärker laminiert
-159,47	16	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert (Oberer Stein)
-159,55	8	Tonmergelschiefer, bituminös
-159,57	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-159,82	25	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Acrocoelites raui* (WERNER)
-159,84	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-160,17	33	Tonmergelschiefer, bituminös
-160,27	10	Kalkstein, mittelgrau, bituminös, mit *Coelodiscus minutus* (ZIETEN) (Steinplatte)
-161,45	118	Tonmergelschiefer, bituminös, bei 160,92 m *Hildoceras (Hildaites) levisoni* (SIMPSON) mit *Liostrea*-Bewuchs
-161,60	15	Tonmergelschiefer, bituminös, stark laminiert
-161,68	8	Kalkstein, bituminös, konkretionär, laibsteinartig, spröde, stark laminiert (Unterer Stein)
-163,30	162	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert, mit *Hildoceras (Hildaites) levisoni* (SIMPSON) (Untere Schiefer)
-163,40	10	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit zahlreichen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins)
-163,42	2	Tonmergelschiefer, bituminös (Hainzen)
-163,48	6	Tonmergelstein, schwach bituminös, mittelgrau
-163,54	6	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
-163,59	5	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
-163,62	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-164,42	80	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
-164,52	10	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-164,57	5	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
-164,61	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-164,97	36	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
-165,05	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
-165,10	5	Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert (Tafelfleins)
-165,19	9	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau (Tafelfleins)
-165,24	5	Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
-166,11	87	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
-166,21	10	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen, schwächer bituminös als die oben folgenden Lagen
-166,41	20	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)

-166,61	20	Kalkstein, hellgrau, mit dunklen Grabgängen und *Pleuroceras* cf. *hawskerense* (YOUNG & BIRD), *Passaloteuthis* sp.
-166,70	9	Tonmergelstein, mittelgrau

Endteufe 174,00 m.

11. BEB-Bohrung 1015 Balingen-Heselwangen

(27. 9. 1978; Teufe 0 - 44,0 m; Kernstrecke 25,4 - 38,75 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 4,00	400	Lehm
- 25,40	2140	Tonstein, dunkelgrau, mit Toneisensteinen (Opalinuston)
- 25,55	15	Tonmergelstein, mittelgrau
- 25,59	4	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 25,92	33	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill und Belemnitenrostren
- 26,03	11	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, sehr unregelmäßig (Jurensebank)
- 26,29	26	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten, Belemnitenrostren und *Lytoceras lythense* (ZIETEN)
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 26,30	1	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 26,38	8	Kalkstein, schwach bituminös, hellgrau, mit hellen Grabgängen
- 26,46	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,75	129	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Bositra buchi* (ROEMER) und *Peronoceras fibulatum* (SOWERBY)
- 28,20	43	Tonmergelschiefer, bituminös, mit sehr viel Schill von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und *Bositra buchi* (ROEMER), teilweise in Kalkmergelstein übergehend
- 28,57	37	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Bositra buchi* (ROEMER)
- 28,75	18	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und *Bositra buchi* (ROEMER)
- 30,03	128	Tonmergelschiefer, bituminös, mit einzelnen Lagen von Inoceramenschill, *Dactylioceras commune* (SOWERBY) und *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
- 30,05	2	Nagelkalk
- 30,08	3	Tonmergelschiefer, bituminös
- 30,11	3	Nagelkalk
- 30,31	20	Tonmergelschiefer, bituminös
- 30,33	2	Nagelkalk
- 31,40	107	Tonmergelschiefer, bituminös, mit wenig Schill von *Inoceramus dubius* (SOWERBY) und Fischresten
- 31,48	8	Kalkstein, schwach bituminös, hellgrau
- 33,83	135	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Dactylioceras* sp.
- 33,86	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 33,96	10	Tonmergelschiefer, bituminös, stärker laminiert
- 33,08	12	Kalkstein, bituminös, laminiert (Oberer Stein)
- 33,23	15	Tonmergelschiefer, bituminös
- 33,25	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 33,44	19	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 33,45	1	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 33,48	3	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 33,51	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 33,77	26	Tonmergelstein, bituminös, laminiert
- 33,85	8	Kalkstein, schwach bituminös, schwach laminiert, mit *Coelodiscus minutus* (ZIETEN) (Steinplatte)
- 34,90	105	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 35,04	14	Kalkstein, bituminös, stark laminiert, spröde (Unterer Stein)
- 36,14	110	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 36,24	10	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 36,28	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 36,33	5	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)

- 36,38	5	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 36,40	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 37,20	80	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
- 37,22	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 37,25	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 37,27	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 37,50	23	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 37,50	7	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 37,61	4	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
- 37,65	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau (Tafelfleins)
- 37,67	2	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 38,12	45	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (obere Blaugraue Mergel)
- 38,22	10	Tonmergelschiefer, schwach bituminös, mit hellen Grabgängen
- 38,46	24	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (untere Blaugraue Mergel)
- 38,55	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 38,75	20	Tonmergelstein, mittelgrau
Endteufe 44,00 m		

12. BEB-Bohrung 1008 Laufen a. d. Eyach

(13. - 26. 1. 1977; Teufe 0 - 222,0 m; Kernstrecke 166,0 - 169,0 und 196,0 - 214,0 m; Kerndurchmesser 110 m)

Teufe in m	cm	
0- 4,00	400	Lehm und Kalksteinschotter
- 30,00	2600	Tonstein, dunkelgrau, sandig (Dogger Beta?)
- 34,00	400	Kalkstein, tonig, sandig (Dogger Beta?)
- 48,00	1400	Tonstein, dunkelgrau (Dogger Beta?)
-166,00	11800	Tonstein, dunkelgrau (Dogger Alpha, Opalinuston)
-169,00	300	Tonstein, dunkelgrau, mit Toneisensteinlagen (Opalinuston)
-196,00	2700	keine Kerne gezogen (Dogger Alpha und Lias Zeta)
-196,04	4	Tonmergelstein, hellgrau (Lias Zeta)
-196,09	5	Kalkmergelstein, mittelgrau
-196,53	44	Tonmergelstein-Kalkmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill, Belemnitenrostren und Phosphoriten
-196,58	5	Kalkmergelstein, hellgrau
-196,92	34	Tonmergelstein, mittelgrau
-197,01	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-197,46	45	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill
-197,53	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-197,87	34	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten, Schill und Belemnitenrostren
-197,92	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-198,11	19	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten und Belemnitenrostren
-198,23	12	Kalkstein, hellgrau, konkretionär (Jurensebank)
-198,53	30	Kalkmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten, 3 cm dicken Kalksteingeoden, Belemnitenrostren und *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY), unten als Erosionshorizont mit Aufarbeitung
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
-198,65	12	Kalkmergelstein, hellgrau, mit hellen und dunklen Grabgängen
-199,45	80	Tonmergelschiefer, schwach bituminös, mit hellen und dunklen Grabgängen, *Propeamussium pumilus* (LAMARCK), *Acrocoelites* sp.
-199,65	20	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Acrocoelites* sp., heller als oben
-202,00	235	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Acrocoelites* sp., *Inoceramus dubius* (SOWERBY) in Lagen, *Propeamussium pumilus* (LAMARCK), *Bositra buchi* (ROEMER) und *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE)
-202,48	48	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Schillagen von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und *Bositra buchi* (ROEMER) sowie einzelnen *Dactylioceras commune* (SOWERBY)
-203,67	19	Tonmergelschiefer, bituminös

-203,99	32	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Schillagen von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und *Bositra buchi* (ROEMER), sowie *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
-204,29	30	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Hildoceras sublevisoni* FUCINI und *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
-205,29	100	Tonmergelschiefer, bituminös
-205,33	4	Nagelkalk
-205,53	20	Tonmergelschiefer, bituminös
-205,55	2	Nagelkalk
-205,58	3	Tonmergelschiefer, bituminös
-205,60	2	Nagelkalk
-206,13	53	Tonmergelschiefer, bituminös
-206,21	8	Kalkstein, bituminös, mit Fischresten (Inoceramenbank)
-206,69	48	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Acrocoelites* sp., unten mit Lagen von *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
-206,77	8	Kalkstein, bituminös
-208,22	145	Tonmergelschiefer, bituminös, oben mit *Youngibelus tubularis* (YOUNG & BIRD)
-208,24	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-208,30	6	Tonmergelschiefer, bituminös
-208,32	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-208,52	20	Tonmergelschiefer, bituminös
-208,54	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-208,66	12	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
-208,82	16	Kalkstein, bituminös, laminiert (Oberer Stein)
-208,90	8	Tonmergelschiefer, bituminös
-208,95	5	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-209,15	20	Tonemrgelschiefer, bituminös
-209,17	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-209,20	3	Tonmergelschiefer, bituminös
-209,22	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-209,45	23	Tonmergelschiefer, bituminös, nach oben zu weniger bräunlich gefärbt und schwächer laminiert
-209,53	8	Kalkstein, schwach bituminös, schwach laminiert (Steinplatte)
-210,80	127	Tonmergelschiefer, bituminös
-211,08	28	Kalkstein, bituminös, stark laminiert, spröde (Unterer Stein)
-212,42	134	Tonmergelschiefer, bituminös (Untere Schiefer)
-212,50	8	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit viel *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins)
-212,52	2	Tonmergelschiefer, bituminös, weniger gut geschichtet (Hainzen)
-212,54	2	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
-212,56	2	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
-212,59	3	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
-212,61	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Grabgängen
-213,41	80	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
-213,46	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-213,50	4	Tonmergelstein, schwach bituminös
-213,53	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen; dieser Horizont ist durch die Grabgänge nahezu zerstört
-213,80	27	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
-213,87	7	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
-214,00	13	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Tafelfleins); darunter liegt die Grenze

Lias Epsilon

Lias Delta

Endteufe 222,0 m

13. BEB-Bohrung 1002 Bisingen

(27. - 29. 11. 1975; Teufe 0 - 61 m; Kernstrecke 21,0 - 61,0 m; Kerndurchmesser 76 mm)

Teufe in m	cm	
0- 4,00	400	Lehm
- 21,00	1700	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston, Dogger Alpha)

- 22,92	192	Tonstein, dunkelgrau
- 24,00	108	Kernverlust
- 24,96	96	Tonstein, dunkelgrau
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
- 26,00	104	Tonmergelstein, dunkelgrau, schillreich, mit *Acrocoelites* sp.
- 26,05	5	Kalkmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten
- 26,24	19	Tonmergelstein mit Phosphoriten
- 26,31	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
- 26,61	30	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Acrocoelites* sp.
- 26,70	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
- 26,80	10	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Acrocoelites* sp. und Phosphoriten
- 26,87	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit vielen Fossilien (Jurensebank)
- 26,98	11	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten und *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY)
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 26,99	1	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,04	5	Kalkstein, bituminös, hellgrau, mit hellen Grabgängen
- 27,12	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 27,29	17	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY), *Propeamussium pumilus* (LAMARCK) und *Bositra buchi* (ROEMER)
- 28,28	99	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Acrocoelites* sp. und sehr viel *Bositra buchi* (ROEMER)
- 28,85	57	Tonmergelschiefer, bituminös, mit wenig *Bositra buchi* (ROEMER)
- 29,24	39	Tonmergelschiefer, bituminös, mit sehr viel *Bositra buchi* (ROEMER)
- 29,27	3	Kalkstein, bituminös, mit sehr viel Bivalvenschill
- 29,42	15	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel *Bositra buchi* (ROEMER)
- 29,62	20	Tonmergelschiefer, bituminös, mit wenig *Bositra buchi* (ROEMER)
- 30,03	41	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel *Bositra buchi* (ROEMER)
- 31,19	116	Tonmergelschiefer, bituminös, oben mit wenig *Bositra buchi* (ROEMER), Ammoniten; unten ohne *Bositra buchi* (ROEMER), aber mit *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
- 31,20	1	Schillage mit *Pseudomonotis substriata* (Münster)
- 31,22	2	Tonmergelschiefer, bituminös
- 31,23	1	Nagelkalk
- 31,26	3	Tonmergelschiefer, bituminös
- 31,28	2	Nagelkalk
- 31,31	3	Schillage mit viel *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
- 31,54	23	Tonmergelschiefer, bituminös
- 31,62	8	Anreicherung aus Fischresten und *Inoceramus dubius* (SOWERBY) ("Schlacken")
- 31,94	32	Tonmergelschiefer, bituminös, hart, schwach laminiert
- 32,02	8	Kalkstein, bituminös, konkretionär (Inoceramenbank)
- 33,85	183	Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert
- 33,87	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 33,95	8	Tonmergelschiefer, bituminös
- 33,97	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 34,16	19	Tonmergelschiefer, bituminös
- 34,18	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 34,30	12	Tonmergelschiefer, bituminös, stark laminiert, hart
- 34,44	14	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert (Oberer Stein)
- 34,55	11	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 34,58	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 34,96	38	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 35,05	9	Kalkstein, bituminös, schwach laminiert (Steinplatte)
- 35,81	76	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert, nach unten zu deutlicher laminiert
- 36,07	26	Kalkstein, bituminös, konkretionär, sehr spröde, stark laminiert (Unterer Stein)
- 37,33	126	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 37,43	10	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)

- 37,47	4	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 37,54	7	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
- 37,59	5	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 37,62	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 38,35	73	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
- 38,40	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 38,45	5	Tonmergelstein, mittelgrau
- 38,50	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen (nur noch als Relikte im Tonmergelstein infolge starker Bioturbation)
- 38,73	23	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 38,81	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit vielen hellen, breiten Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 39,00	19	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet, in der Mitte schwächer bituminös und bioturbat (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 39,45	45	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (obere Blaugraue Mergel)
- 39,54	9	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 39,74	20	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)
- 35,83	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 40,44	61	Tonmergelstein, mittelgrau
- 40,56	12	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 41,90	134	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM)
- 42,10	20	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
Endteufe		

14. BEB-Bohrung 1003 Mössingen

(29. 11. - 2. 12. 1975; Teufe 0 - 61,0 m; Kernstrecke 33,0 - 40,0 und 45,0 - 61,0 m; Kerndurchmesser 76 mm)

Teufe in m	cm	
0- 4,00	400	Lehm, gelbbraun
- 33,00	2900	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston, Dogger Alpha)
- 38,00	500	Tonstein, dunkelgrau, mit einzelnen Lagen von *Leioceras opalinum* (REINECKE) (Opalinuston)
- 45,00	700	Kernverlust und teilweise keine Kerne gezogen; Grenze Dogger Alpha/Lias Zeta bei c. 43,50 m
- 45,15	15	Tonmergelstein, mittelgrau
- 45,20	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
- 45,25	5	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Belemnitenrostren
- 45,36	11	Kalkstein, hellgrau, konkretionär (Jurensebank)
- 46,00	64	Kernverlust, bei ca. 45,46 m Grenze
Lias Zeta		
Lias Epsilon (ca. 54 cm des obersten Teils fehlen)		
- 48,48	248	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Bositra buchi* (ROEMER), die nach unten zu häufiger wird
- 48,52	4	Nagelkalk
- 48,67	15	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Schillagen von *Bositra buchi* (ROEMER) und *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
- 48,69	2	Nagelkalk
- 49,10	41	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und *Bositra buchi* (ROEMER), lagenweise etwas häufiger
- 49,48	38	Tonmergelschiefer, bituminös
- 49,53	5	Kalkstein, bituminös, mit Ammoniten und *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
- 50,01	48	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Bositra buchi* (ROEMER)
- 50,06	5	Kalkstein, bituminös, mit Fischresten und *Inoceramus dubius* (SOWERBY) (Inoceramenbank)
- 53,16	310	Tonmergelschiefer, bituminös, schlechter geschichtet, oben mit *Youngibelus tubularis* (YOUNG & BIRD)
- 53,17	1	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 53,63	46	Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert
- 53,65	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 53,74	9	Tonmergelschiefer, bituminös

- 53,76	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 53,90	14	Tonmergelschiefer, bituminös
- 53,91	1	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 54,00	9	Tonmergelschiefer, bituminös, stärker laminiert
- 54,12	12	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert (Oberer Stein)
- 54,19	7	Tonmergelschiefer, bituminös
- 54,22	3	Tonemrgelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 54,43	21	Tonmergelschiefer, bituminös
- 54,44	1	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 54,49	5	Tonmergelschiefer, bituminös
- 54,58	9	Kalkstein, bituminös, mit *Coelodiscus minutus* (ZIETEN) (Steinplatte)
- 55,36	78	Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert
- 55,61	25	Kalkstein, bituminös, konkretionär, laibsteinartig, spröde, stark laminiert (Unterer Stein)
- 56,37	76	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 56,47	10	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 56,51	4	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
- 56,57	6	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
- 56,61	4	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
- 56,63	2	Tonmergelschiefer, bituminös, ohne Grabgänge !
- 57,43	80	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
- 57,46	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 57,51	5	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 57,55	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 57,76	21	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 57,81	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit vielen hellen, breiten Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 57,91	10	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet, zweigeteilt durch eine bioturbate, nur schwach bituminöse Lage in der Mitte; unten mit einer Pyritlage (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 58,24	23	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 58,31	9	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 58,54	23	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)
- 58,63	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 59,40	77	Tonmergelstein, mittelgrau
- 59,52	12	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 60,68	116	Tonmergelstein, mittelgrau
- 60,85	18	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
Endteufe		

15. BEB-Bohrung 1004 Metzingen

(3. - 4. 12. 1975; Teufe 0 - 73 m; Kernstrecke 55,0 - 73,0 m; Kerndurchmesser 76 mm)

Teufe in m	cm	
0- 6,00	600	Lehm, gelbbraun
- 51,20	4520	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
- 55,00	380	Tonmergelstein, dunkelgrau, mit Kalksteinen
- 55,62	62	Tonmergelstein, mittelgrau
- 55,67	5	Kalkmergelstein, mittelgrau, schillreich
- 55,72	5	Tonmergelstein, mittelgrau
- 55,78	6	Kalkmergelstein, mittelgrau, regulär, schillreich
- 56,11	33	Tonmergelstein, mittelgrau
- 56,18	7	Kalkmergelstein, mittelgrau, regulär
- 56,38	20	Tonmergelstein, mittelgrau
- 56,48	10	Kalkmergelstein, mittelgrau, schillreich, regulär

- 56,72	24	Tonmergelstein, mittelgrau
- 56,75	3	Schillage, hart, mittelgrau
- 57,35	60	Tonmergelstein, mittelgrau, unten mit Phosphorit-Ammoniten
- 57,44	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit Phosphorit-Ammoniten
- 57,51	7	Tonmergelstein, mittelgrau
- 57,61	10	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 57,82	21	Tonmergelstein, hellgrau, mit *Acrocoelites* sp.
- 57,88	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode
- 57,93	5	Tonmergelstein, hellgrau
- 57,96	3	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode, mit Phosphoriten
- 58,08	12	Tonmergelstein, hellgrau
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 58,09	1	Tonmergelschiefer, schwach bituminös, mit hellen Grabgängen
- 58,15	6	Kalkstein, schwach bituminös, hellgrau, konkretionär
- 58,73	58	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Lagen heller Grabgänge
- 59,60	87	Tonmergelschiefer, schwächer bituminös, mit *Propeamussium pumilus* (LAMARCK)
- 60,40	80	Tonmergelschiefer, schwächer bituminös
- 61,28	88	Tonmergelschiefer, bituminös
- 61,44	16	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill von *Propeamussium pumilus* (LAMARCK)
- 62,10	66	Tonmergelschiefer, bituminös
- 64,05	195	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Propeamussium pumilus* (LAMARCK) und *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
- 64,26	21	Tonmergelschiefer, schwächer bituminös
- 66,79	253	Tonmergelschiefer, bituminös, bei 65,53 m mit *Youngibelus tubularis* (YOUNG & BIRD)
- 66,81	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 66,99	18	Tonmergelschiefer, bituminös, deutlich laminiert
- 67,11	12	Kalkstein, bituminös, laminiert (Oberer Stein)
- 67,96	85	Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert
- 68,21	25	Kalkstein, bituminös, konkretionär, sehr spröde, deutlich laminiert (Unterer Stein)
- 68,91	70	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 68,98	7	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 69,00	2	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
- 69,06	6	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
- 69,08	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 69,10	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 69,55	45	Tonemrgelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) (obere Aschgraue Mergel)
- 69,59	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 69,63	4	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
- 69,65	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 69,88	23	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 69,96	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 70,03	7	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 70,18	15	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 70,23	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 70,43	20	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)
- 70,46	3	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 70,81	35	Tonmergelstein, mittelgrau
- 70,86	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 72,22	136	Tonmergelstein, mittelgrau
- 72,32	10	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 72,85	53	Tonmergelstein, mittelgrau
Endteufe		

16. BEB-Bohrung 1005 Nürtingen

(5. - 8. 12. 1975; Teufe 0 - 72,0 m; Kernstrecke 51,0 - 54,0 m und 72,0 m; Kerndurchmesser 76 mm)

Teufe in m	cm	
0- 12,00	1200	Deckschichten
- 51,00	3900	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston, Dogger Alpha)
- 53,80	1480	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston)
- 57,00	320	keine Kerne gezogen
- 58,00	100	Kernverlust
- 58,51	51	Tonmergelstein, mittelgrau-dunkelgrau (Lias Zeta)
- 58,63	12	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit Phosphoriten und Belemnitenrostren
- 58,70	7	Tonmergelstein, mittelgrau
- 58,76	6	Kalkmergelstein, hellgrau, schillreich
- 59,29	53	Tonmergelstein, mittelgrau
- 59,38	9	Kalkmergelstein, hellgrau, unregelmäßig, konkretionär, mit viel Schill
- 59,48	10	Tonmergelstein, mittelgrau
- 59,54	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 60,42	88	Tonmergelstein, dunkelgrau, oben mit hellen Grabgängen; vereinzelte Schillagen
- 60,57	15	Kalkmergelstein, hellgrau, mit pyrtitisierten Grabgängen
- 60,73	16	Tonmergelstein, mittelgrau
- 60,78	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 61,20	50	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Belemnitenrostren und Schillagen
- 61,33	13	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, unregelmäßig
- 61,72	39	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schillagen, dunklen Grabgängen und *Acrocoelites* sp.
- 61,93	21	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit *Pseudolioceras* sp.
- 62,05	12	Tonmergelstein, hellgrau, mit *Harpoceras subplanatum* (OPPEL)
- 62,35	30	Tonmergelstein, hell-mittelgrau, mit hellen und dunklen Grabgängen, kleinen, glatten Pectiniden und *Acrocoelites* sp.
- 61,40	5	helle Grabgänge im mittelgrauen Tonmergelstein
- 61,87	47	Tonmergelstein, hellgrau, mit *Acrocoelites* sp. und häufigen *Propeamussium pumilus* (LAMARCK)
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 62,93	6	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau, mit hellen Grabgängen
- 66,63	370	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau, mit *Dactylioceras* sp. und *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
- 66,69	6	Kalkmergelstein, bituminös, mit vielen Fischresten, *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) und *Inoceramus dubius* (SOWERBY) (Inoceramenbank)
- 66,74	5	Kondensation aus Fischresten und *Inoceramus dubius* (SOWERBY) ("Schlacken", "Kloake")
- 67,20	46	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY), *Dactylioceras* sp., *Harpoceras elegans* (SOWERBY) (= bei 67,01 m)
- 67,23	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 67,49	26	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau
- 67,61	12	Kalkstein, bituminös, schwach laminiert (Oberer Stein)
- 68,06	45	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau
- 68,14	8	Kalkstein, bituminös, nicht laminiert (Steinplatte)
- 68,48	34	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau
- 68,55	7	Kalkstein, bituminös, laminiert (zweigeteilte Steinplatte ?)
- 69,10	60	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau
- 69,25	15	Kalkstein, bituminös, spröde, stark laminiert (Unterer Stein)
- 70,35	110	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY) und *Phylloceras* sp. (Untere Schiefer)
- 70,45	10	Tonmergelschiefer, bituminös, graubraun, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 70,48	3	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
- 70,58	10	Tonmergelschiefer, bituminös, graubraun, mit *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Koblenzer)
- 70,61	3	Tonmergelstein, mittelgrau, schwach bituminös
- 70,64	3	Tonmergelschiefer, dunkelgraubraun, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 70,95	31	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)

- 70,99	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 71,02	3	Tonmergelstein, mittelgrau, schwach bituminös
- 71,07	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 71,27	20	Tonmergelstein, mittelgrau
- 71,34	7	Tonmergelschiefer, bituminös, mit vielen hellen, breiten Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 71,44	10	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau (Tafelfleins)
- 71,47	3	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös (Tafelfleins)
- 71,51	4	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 71,78	27	Tonmergelstein, mittelgrau
- 71,89	11	Tonmergelschiefer, schwächer bituminös, mit hellen Grabgängen
- 72,00	11	Tonmergelstein, mittelgrau
Endteufe		

17. BEB-Bohrung 1017 Notzingen

(21. - 22. 6. 1979; Teufe 0 - 34,0 m; Kernstrecke 10,0 - 34,0 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 0,50	50	Lehm und Kalksteinschotter
- 10,00	950	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston, Dogger Alpha)
- 13,50	350	Tonstein, dunkelgrau, mit Toneisensteinlagen, im unteren Teil zunehmend Schillagen; mit *Leioceras opalinum* (REINECKE) und *Lytoceras torulosum* (ZIETEN)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
- 14,18	70	Tonmergelstein, dunkelgrau, mit viel Schill und *Pleydellia subcompta* (BRANCO)
- 14,26	8	Kalkmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill
- 19,00	474	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, *Acrocoelites* sp.; bei 14,5 m *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) *Pleydellia mactra* (DUMORTIER) und *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM); bei 16,70 m *Dumortieria radiosa* (v. SEEBACH), *Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT), *Dumortieria insignisimilis* (BRAUNS) und *Dumortieria* sp.
- 19,07	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 19,44	37	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Alocolytoceras wrighti* BUCKMAN und *Alocolytoceras irregulare* (POMPECKJ)
- 19,52	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 19,57	5	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Acrocoelites* sp.
- 19,60	3	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als einzelne Geode
- 19,65	5	Tonmergelstein, mittelgrau
- 19,68	3	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill und *Acrocoelites* sp.
- 19,78	10	Tonmergelstein, mittelgrau
- 19,83	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 19,87	4	Tonmergelstein, mittelgrau
- 19,94	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 20,25	31	Tonmergelstein, mittelgrau, mit dünnen Schillagen
- 20,29	4	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 20,58	29	Tonmergelstein, mittelgrau, mit einer Schillage
- 20,67	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 20,71	4	Tonmergelstein, mittelgrau
- 20,78	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit *Phymatoceras* cf. *elegans* MERLA
- 20,88	10	Tonmergelstein, mittelgrau, mit hellen Grabgängen und bis 5 cm dicken Kalksteingeoden
- 21,36	48	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel *Inoceramus dubius* (SOWERBY), kleinen, glatten Pectiniden, Pyritgrabgängen, *Acrocoelites* sp., *Phymatoceras* cf. *lilli* (HAUER) und *Grammoceras* cf. *doerntense* (DENCKMANN)
- 21,41	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit hellen Grabgängen und *Phymatoceras* sp.
- 21,60	19	Tonmergelstein, mittelgrau, mit hellen Grabgängen, wenig Bivalvenschill und *Acrocoelites* sp.
- 21,77	17	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, zweigeteilt

- 22,38	61	Tonmergelstein, mittelgrau, oben mit dunklen Grabgängen, *Inoceramus dubius* (SOWERBY) und *Phymatoceras* sp.
- 22,42	4	Tonmergelstein, mittelgrau, etwas dunkler als vorher, mit hellen Grabgängen
- 25,38	296	Tonmergelstein, mittelgrau, teilweise mit hellen Grabgängen, schwach bituminös, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY), *Bositra buchi* (ROEMER), *Polyplectus discoides* (ZIETEN) und *Phymatoceras* cf. *elegans* MERLA
- 25,40	2	Tonmergelstein, mittelgrau, mit hellen Grabgängen
- 26,22	82	Tonmergelstein, mittelgrau, nach unten zu heller
- 28,89	67	Tonmergelstein, hellgrau, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY), *Acrocoelites* sp. und *Pseudolioceras* sp.
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 26,92	3	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau, nicht laminiert, mit hellen Grabgängen
- 27,16	24	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau
- 27,22	6	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau, mit drei Schillhorizonten
- 27,86	64	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau, mit *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY)
- 27,88	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 27,91	3	Tonmergelschiefer, bituminös
- 27,93	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 28,00	7	Tonmergelschiefer, bituminös
- 28,03	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 28,10	7	Tonmergelschiefer, bituminös
- 28,12	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 28,21	9	Tonmergelschiefer, bituminös, deutlich laminiert (unter dieser charakteristischen Lage folgt in den meisten anderen Profilen der Obere Stein; dieser scheint hier infolge einer Schichtlücke? zu fehlen, ähnlich wie im nahegelegenen Weilheim/Teck; vergl. dazu RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 72, Abb. 21, wo der Obere Stein zwar als harte Lage, nicht aber als Kalkstein ausgebildet ist)
- 28,28	7	Tonmergelschiefer, bituminös
- 28,34	6	Kalkmergelstein, bituminös, stark bioturbat (Gelbe Platte)
- 28,41	7	Tonmergelschiefer, bituminös
- 28,44	3	Tonmergelstein, bituminös, mit Bioturbation
- 28,79	35	Tonmergelschiefer, bituminös
- 28,85	6	Kalkstein, bituminös, laminiert (Steinplatte)
- 29,36	51	Tonmergelschiefer, bituminös
- 29,43	7	Kalkstein, bituminös, schwach laminiert (vermutlich zweigeteilte Steinplatte)
- 30,04	61	Tonmergelschiefer, bituminös
- 30,19	15	Kalkstein, bituminös, stark laminiert, spröde (Unterer Stein)
- 30,49	30	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 30,69	20	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 30,72	3	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
- 30,85	15	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau (Koblenzer)
- 30,89	4	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös, oben sehr häufig mit *Diademopsis crinifera* (QUENSTEDT)
- 30,93	4	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau, leicht bräunlich, mit hellen Grabgängen
- 31,30	37	Tonmergelstein, dunkelgrau, oben mit *Dactylioceras semicelatum* (SIMPSON) (obere Aschgraue Mergel)
- 31,35	5	Tonmergelschiefer, bituminös, oben mit hellen Grabgängen
- 31,38	3	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
- 31,44	6	Tonmergelschiefer, bituminös, oben mit hellen Grabgängen
- 31,57	13	Tonmergelstein, mittel-dunkelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 31,66	9	Tonmergelschiefer, bituminös, mit vielen breiten, hellen Grabgägen (Seegrasschiefer)
- 31,80	14	Tonmergelschiefer, bituminös, dunkelgrau, nach unten zu heller (Tafelfleins)
- 31,84	4	Tonmergelstein, dunkelgrau, mit helleren Grabgängen, schwach bituminös (Tafelfleins)
- 31,93	9	Tonmergelschiefer, dunkelgrau (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 32,30	37	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 32,38	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen

- 32,48	10	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)
- 32,56	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 32,81	25	Tonmergelstein, mittelgrau
- 32,95	13	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 33,30	35	Tonmergelstein, mittelgrau
- 33,46	16	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 33,63	17	Tonmergelstein, mittelgrau
- 33,77	14	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 34,00	33	Tonmergelstein, mittelgrau

Endteufe

18. BEB-Bohrung 1009 Häringen

(31. 1. - 8. 2. 1977; Teufe 0 - 144,0 m; Kernstrecke 126,0 - 139,0 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 5,00	500	Lehm und Kalksteinschotter
- 60,00	5500	Tonstein, grüngrau bis dunkelgrau (Dogger Alpha)
-122,00	6200	Tonstein, dunkelgrau (Dogger Alpha, Opalinuston)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
-125,00	300	Tonmergelstein mit Kalkmergelstein und Kalkstein
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
-126,65	165	Tonmergelschiefer, bituminös, mit einzelnen Lagen von *Bositra buchi* (ROEMER), kleinen Ammoniten und *Dactylioceras* sp. (der oberste Teil fehlt und ist deshalb nicht näher gegliedert)
-128,00	145	Tonmergelschiefer, bituminös, mit Schillagen von *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER) und *Bositra buchi* (ROEMER)
-133,56	556	Tonmergelschiefer, bituminös bis schwach bituminös, mit Lagen von *Bositra buchi* (ROEMER), mit Ammoniten in weißer, aragonitischer Schalenerhaltung, nach unten allmählich in Conchiolinerhaltung ohne Schale übergehend: *Dactylioceras* cf. *commune* (SOWERBY) und *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD)
-133,62	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill, vielen Fischresten und *Youngibelus tubularis* (YOUNG & BIRD) ("Schlacken", "Kloake")
-134,00	38	Tonmergelschiefer, bituminös
-134,02	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-134,06	4	Tonmergelschiefer, bituminös
-134,09	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation.
-134,24	15	Tonmergelschiefer, bituminös, deutlich laminiert
-134,33	9	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert (Oberer Stein)
-134,40	7	Tonmergelschiefer, bituminös
-134,45	5	Kalkmergelstein, schwach bituminös, nicht geschichtet und stark bioturbat (Gelbe Platte)
-134,48	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-134,53	5	Tonmergelschiefer, bituminös
-134,55	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-134,58	3	Tonmergelschiefer, bituminös
-134,59	1	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
-134,83	34	Tonmergelschiefer, bituminös
-134,84	1	Tonmergelschiefer, bituminös, mit einzelnen, hellen Grabgängen
-135,12	28	Tonmergelschiefer, bituminös
-135,30	18	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert, spröde (Unterer Stein)
-135,97	67	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
-136,15	18	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
-136,18	3	Tonmergelstein, dunkelgrau, schwach bituminös
-136,30	12	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
-136,33	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
-136,36	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen

-136,69	33	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
-136,77	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-136,79	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
-136,83	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-136,87	10	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
-136,97	10	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen, breiten Grabgängen (Seegrasschiefer)
-137,07	6	Tonmergelschiefer, bituminös (Tafelfleins)
-137,13	6	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau (Tafelfleins)
-137,17	4	Tonmergelschiefer, bituminös (Tafelfleins)
-137,21	4	Tonmergelstein, schwach bituminös (Tafelfleins)
-137,28	7	Tonmergelschiefer, bituminös, unten mit Pyritlage (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
-137,45	17	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
-137,53	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
-137,84	29	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)
-138,14	30	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-138,38	24	Tonmergelstein, mittelgrau
-138,58	20	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, zweigeteilt
-138,66	8	Tonmergelstein, mittelgrau
-138,82	16	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
-139,00	18	Tonmergelstein, mittelgrau
Endteufe 144,00 m		

19. BEB-Bohrung 1006 Gammelshausen

(8. - 9. 12. 1975; Teufe 0 - 45,0 m; Kernstrecke 0 - 45,0 m; Kerndurchmesser 76 mm)

Teufe in m	cm	
0- 10,00	1000	Deckschichten (Lehm und Schotter)
- 29,00	1900	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston, Dogger Alpha)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
- 30,00	100	Tonmergelstein und Kalkmergelstein
- 30,25	25	Kernverlust
- 30,31	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, unregelmäßig (Jurensebank?)
- 30,46	15	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Phosphoriten und Belemnitenrostren
- 30,72	26	Tonmergelstein, mittelgrau, mit hellen Grabgängen
- 30,88	16	Tonmergelstein, mittel-hellgrau
- 30,99	11	Kalkstein, hellgrau, regulär
- 32,00	101	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Belemnitenrostren
- 32,79	79	Tonmergelstein, mittel-dunkelgrau, mit sehr viel Schill
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 34,03	124	Tonmergelschiefer, bituminös; Grenze nach oben unscharf; Grabgänge wurden nicht beobachtet; mit *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *Lytoceras* sp., *Bositra buchi* (ROEMER) und *Inoceramus dubius* (SOWERBY)
- 34,88	65	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Inoceramus dubius* (SOWERBY), *Unicardium bollensis* (QUENSTEDT) und *Acrocoelites* sp.
- 34,91	3	Nagelkalk
- 35,70	59	Tonmergelschiefer, bituminös
- 35,71	1	Nagelkalk
- 37,51	180	Tonmergelschiefer, bituminös, mit lagenweise häufiger *Bositra buchi* (ROEMER) und *Acrocoelites* sp.; bei 36,30 m *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) und *Peronoceras fibulatum* (SOWERBY)
- 37,59	8	Schillage mit *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
- 37,92	33	Tonmergelschiefer, bituminös, mit wenig Schill
- 38,09	17	Schillage mit *Pseudomonotis substriata* (MÜNSTER)
- 39,12	103	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel *Bositra buchi* (ROEMER) und sechs cm-starken *Pseudomonotis*-Lagen

- 39,49	32	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Dactylioceras commune* (SOWERBY), *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) und *Bositra buchi* (ROEMER)
- 39,65	16	Schillage mit viel Fischresten und *Inoceramus dubius* (SOWERBY) ("Schlacken", "Kloake")
- 40,96	31	Tonmergelschiefer, bituminös
- 40,98	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 40,02	4	Tonmergelschiefer, bituminös
- 40,05	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 40,17	12	Tonmergelschiefer, bituminös, deutlich laminiert
- 40,29	12	Kalkstein, bituminös, schwach laminiert (Oberer Stein)
- 40,34	5	Tonmergelschiefer, bituminös
- 40,37	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 40,75	38	Tonmergelschiefer, bituminös
- 40,90	15	Kalkstein, bituminös, deutlich laminiert, spröde (Unterer Stein)
- 43,00	210	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 43,08	8	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit zahlreichen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 43,11	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 43,17	6	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
- 43,20	3	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 43,23	3	Tonmergelschiefer, bituminös, bräunlich, mit dunklen Grabgängen
- 43,51	28	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
- 43,54	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 43,57	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 43,60	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 43,71	11	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 43,78	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen, breiten Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 44,06	26	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 44,27	21	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 44,33	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 44,70	37	Tonmergelstein, mittelgrau, mit großer *Spiriferina verrucosa* (v. BUCH) (untere Blaugraue Mergel)
Endteufe		

20. BEB-Bohrung 1018 Gingen

(25. - 26. 6. 1979; Teufe 0 - 85,0 m; Kernstrecke 65,0 - 78,1 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 4,00	400	Lehm, graugelb
- 65,00	6100	Tonstein, dunkelgrau, mit Toneisensteinen (Opalinuston, Dogger Alpha)
- 65,13	13	Tonstein, dunkelgrau, pyritreich (Opalinuston)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
- 65,48	35	Tonmergelstein, dunkelgrau, mit Schill und *Pleydellia aalensis* (ZIETEN)
- 65,55	7	Kalkmergelstein, regulär, hellgrau
- 66,30	75	Tonmergelstein, dunkelgrau, mit *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM), *Pleydellia subcompta* (BRANCO), *Dumortieria munieri* (HAUG) und *Pseudolioceras* sp.
- 66,57	27	Tonmergelstein, mittelgrau, mit sehr viel Schill
- 68,00	147	Tonmergelstein, dunkelgrau
- 68,05	5	Schillage, hart
- 68,31	26	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill
- 68,35	4	Schillage, hart
- 68,57	22	Tonmergelstein, mittelgrau, mit wenig Schill
- 68,61	4	Schillage, hart
- 69,00	29	Tonmergelstein, mittelgrau
- 69,06	6	Schillage, hart
- 69,16	10	Tonmergelstein, mittelgrau

- 69,19	3	Schillage, hart
- 69,43	24	Tonmergelstein, mittelgrau
- 69,46	3	Schillage, hart
- 70,04	58	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Belemnitenrostren
- 70,09	5	Kalkstein, hellgrau, mit Phosphoriten, unregelmäßig
- 70,37	28	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Salpingoteuthis longisulcata* (VOLTZ), *Dumortieria munieri* (HAUG) und *Dumortieria* sp.
- 70,47	10	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 71,14	66	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Belemnitenrostren
- 71,18	4	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode
- 71,25	7	Tonmergelstein, mittelgrau
- 71,29	4	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode
- 71,33	4	Tonmergelstein, mittelgrau
- 71,40	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit hellen Grabgängen
- 71,59	19	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten, *Rhabdobelus parvus* (HARTMANN), *Rhabdobelus exilis* (d'ORBIGNY), *Alocolytoceras* sp. und *Lytoceras* cf. *jurense* (ZIETEN)
- 71,75	19	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Pyrit, Schill und Belemnitenrostren
- 71,82	7	Kalkstein, hellgrau, sehr unregelmäßig, konkretionär, mit *Grammoceras?* sp.
- 71,93	11	Tonmergelstein, mittelgrau, pyritreich, mit Schill
- 72,01	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, mit Schill
- 72,15	14	Tonmergelstein, mittelgrau, pyritreich, mit Phosphoriten, Belemnitenrostren und *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY)
- 72,21	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode
- 72,41	20	Tonmergelstein, mittelgrau, schillreich
- 72,46	5	Breccie aus braungrauem bis mittelgrauem Tonmergelstein bis Kalkmergelstein, umgelagerten, teilweise präfossilisierten Fischresten, vielen Fetzen umgelagerten Posidonienschiefers, stark abgerollten und angebohrten Belemnitenrostren von *Acrocoelites* sp. und *Dactyloteuthis irregularis* (SCHLOTHEIM), viel Schill, *Propeamussium pumilus* (LAMARCK) ("Schlacken", Basis der *thouarsense*-Zone; Aufarbeitungshorizont)

Lias Zeta

Lias Epsilon

- 72,47	1	Tonmergelschiefer, bituminös, schwach laminiert, mit einzelnen, mit hellgrauem Tonmergelstein verfüllten Grabgängen; Oberseite des Horizontes unregelmäßig infolge deutlicher Erosion (Posidonienschiefer der *elegans*-Subzone)
- 72,56	9	Kalkstein, bituminös, mit vielen körperlich erhaltenen, juvenilen Ammoniten und viel Pyrit (Oberer Stein)
- 72,58	2	Tonmergelschiefer, bituminös
- 72,65	7	Kalkstein, hellgrau, schwach bituminös, mit kleinen, körperlich erhaltenen und teilweise pyritisierten Ammoniten, weniger stark laminiert als die Kalksteinbank darüber (Steinplatte)
- 72,71	6	Tonmergelschiefer, bituminös
- 72,72	1	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 72,98	16	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 73,03	5	Kalkstein, bituminös, konkretionär, unregelmäßig
- 73,29	26	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 73,47	18	Kalkstein, hellgrau, schwach bituminös, deutlich laminiert (Unterer Stein)
- 75,95	248	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)
- 76, 04	9	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins und Hainzen)
- 76,07	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 76,11	4	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
- 76,14	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 76,17	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 76,48	31	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
- 76,54	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 76,57	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 76,59	2	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 76,68	9	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)

- 76,80	12	Tonmergelschiefer, bituminös, mit breiten, hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 76,83	3	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
- 76,87	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau (Tafelfleins)
- 76,91	4	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert, oben mit hellen Grabgängen (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 77,04	13	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 77,12	8	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 77,62	50	Tonmergelstein, mittelgrau, mit dunklen Grabgängen (untere Blaugraue Mergel)
- 77,92	30	Kalkmergelstein, hellgrau, mit Belemnitenrostren und dunklen Grabgängen
- 78,10	18	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill und dunklen Grabgängen
Endteufe 85,00 m		

21. BEB-Bohrung 1019 Göppingen

(22. - 23. 6. 1979; Teufe 0 - 57,0 m; Kernstrecke 39,0 - 50,6 m; Kerndurchmesser 110 mm)

Teufe in m	cm	
0- 4,00	400	Lehm, gelbbraun
- 37,00	3300	Tonstein, dunkelgrau (Opalinuston, Dogger Alpha)
Dogger Alpha		
Lias Zeta		
- 39,00	200	Tonmergelstein mit Kalkmergelsteinen
- 39,06	6	Tonmergelstein, mittelgrau
- 39,11	5	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode
- 39,21	10	Tonmergelstein, mittelgrau, mit vereinzelten Kalksteingeoden bis 3 cm Durchmesser, Schill und Belemnitenrostren
- 39,30	9	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 39,74	44	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill, Phosphoriten, Belemnitenrostren und einzelnen Kalksteingeoden bis 3 cm Durchmesser
- 39,78	4	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, sehr unregelmäßig, mit großen Ammoniten
- 39,88	10	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill und Belemnitenrostren
- 39,96	8	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 40,21	25	Tonmergelstein, mittelgrau, mit Schill
- 40,27	6	Kalkstein, hellgrau, konkretionär, als Einzelgeode
- 40,30	3	Tonmergelstein, mittelgrau
- 40,37	7	Kalkstein, hellgrau, konkretionär
- 42,23	185	Tonmergelstein, mittel-dunkelgrau, einzelne Belemnitenrostren, dunkle Grabgänge, dunkel gegen die nachfolgende Schicht abgesetzt
- 42,24	1	Aufarbeitungshorizont mit zahlreichen Belemnitenrostren und dunkel verfüllten Grabgängen
- 43,27	103	Tonmergelstein, mittel-hellgrau, oben mit Erosionsfläche und vielen Belemnitenrostren, mit Schill und dunklen Grabgängen
- 43,34	4	Tonmergelstein, mittelgrau, mit viel Schill, Fischresten und Belemnitenrostren (Aufarbeitungslage)
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 43,38	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen, viel Fischresten und *Inoceramus dubius* (SOWERBY) (Schlacken)
- 43,50	12	Tonmergelschiefer, bituminös, unten mit hellen Grabgängen und *Acrocoelites raui* (WERNER)
- 43,67	bis 17	Kalkstein, hellgrau, schwach bituminös, oben sehr rauh und unregelmäßig, schwach laminiert (Oberer Stein)
- 43,71	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 43,74	3	Tonmergelschiefer, bituminös
- 43,77	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 44,04	27	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 44,11	7	Kalkstein, hellgrau, schwach bituminös, nicht laminiert, oben und unten gewölbt (Steinplatte)
- 44,20	9	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 44,32	12	Kalkstein, hellgrau, laminiert, schwach bituminös, unten gewölbt (Unterer Stein)
- 47,57	325	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Untere Schiefer)

- 47,69	12	Tonmergelschiefer, bituminös, gut geschichtet, mit vielen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) und *Belopeltis aalensis* (ZIETEN) (Fleins und Hainzen)
- 47,72	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 44,79	7	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet (Koblenzer)
- 47,83	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 47,86	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 48,39	53	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
- 48,46	7	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 48,49	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau
- 48,53	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 48,66	13	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel)
- 48,77	11	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen, breiten Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 48,81	4	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
- 48,93	12	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau (Tafelfleins)
- 49,04	11	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert, oben mit hellen Grabgängen (Tafelfleins)

Lias Epsilon

Lias Delta

- 49,46	42	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel)
- 49,51	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 49,55	4	Tonmergelstein, schwach bituminös, dunkelgrau, bioturbat
- 49,65	10	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 50,40	75	Tonmergelstein, mittelgrau, mit *Passaloteuthis paxillosa* (SCHLOTHEIM) und dunklen Grabgängen (untere Blaugraue Mergel)
- 50,60	20	Kalkmergelstein, hellgrau, konkretionär, mit dunklen Grabgängen

Endteufe 57,00 m

22. Profil Aalen-Hammerstadt (Neuaufnahme)

cm	
90	Tonstein, hell-mittelgrau, fossilarm, unten nicht schiefrig (Opalinuston, Dogger Alpha)
10	Tonstein, hell-mittelgrau, mit sehr viel Bivalven- und Ammonitenschill, *Lytoceras torulosum* (ZIETEN), *Lytoceras dilucidum* (OPPEL), *Lytoceras* cf. *hircinum* (SCHLOTHEIM), *Leioceras opalinum* (REINECKE), *Arocoelites quenstedti* (OPPEL), *Brachybelus breviformis* (VOLTZ), *Rhopalobelus neumarktensis* (OPPEL), *Rhopalobelus toarcensis* (d'ORBIGNY), *Rhopalobelus subclavatus* (VOLTZ), *Nucula hammeri* (ZIETEN), *Thecocyathus mactra* (DUMORTIER) und *Astarte opalina* (QUENSTEDT) (kondensierte Torulosumschicht)
10	Tonstein, hellgrau, grüngrau verwitternd, nicht schiefrig (Opalinuston, Torulosumschicht)

Dogger Alpha

Lias Zeta

15	Tonmergelstein, mittelgrau, sehr schillreich, mit kleinen (bis 2 mm großen) Knollen aus Algen und Milioliden, *Alocolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) und *Pleydellia subcompta* (BRANCO)
5 - 10	Kalkmergelstein, hellgrau, fossilreich, mit vielen, phosphoritisierten Ammoniten wie *Pleydellia aalensis*
10 - 20	Kalkstein, tonig, hellgrau, sehr pyritreich, mit *Dumortieria levesquei* (d'ORBIGNY), *Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT), *Dumortieria radiosa* (v. SEEBACH), *Dumortieria munieri* (HAUG), *Dumortieria kochi* (BENECKE), *Salpingoteuthis macra* (QUENSTEDT) und vereinzelten, von Stromatolithen allseitig umwachsenen, umgelagerten *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD) (Dumortierienbank; "Hammerstädter Breccie")
0 - 8	Stromatolithenlage, gelbbraun bis beige, gleichmäßig gewellt, die oft Phosphorite oder Fossilreste einschließt
8 - 10	Kalkmergelstein, mittel-dunkelgrau, sehr pyritreich, mit zahlreichen grünlichen Flecken, Ooiden, großen Phosphoritgeröllen, Wirbeltierresten wie große Ichthyosaurierzähne, Bivalvenschalen, Belemnitenrostren, Ammonitengehäusen und Schnecken, die von Algenkrusten umwachsen sein können; mit *Lytoceras jurense* (ZIETEN), *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY) und mit aus der *bifrons*-Zone umgelagerten phosphoritisierten Steinkernen von *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD), *Collina mucronata* (d'ORBIGNY), *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN; ferner *Arocoelites pyramidalis* (ZIETEN), *Arocoelites brevisulcatus* (QUENSTEDT) (Jurensebank; "Stromatolithenbank")
2 - 5	Tonmergel-/Kalkmergelstein, grauweiß, mit viel Fossiltrümmern und zahlreichen Fischzähnchen (*thouarsense*-Zone)

Lias Zeta

Lias Epsilon

1 - 3	Tonmergelstein, hellbraungrau, mit sehr viel Feinschill, auf dem sessile Milioliden (*Nubeculinella*) sitzen, seltenen Phosphoriten und Grabgängen, die mit Milioliden besetzt und mit Pseudosparit ausgefüllt sind (ausgebleichtes Posidonienschiefer des darunterfolgenden Horizontes)
1 - 5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit sehr viel Feinschill, auf dem sessile Milioliden (*Nubeculinella*) sitzen, und Grabgängen, von Pseudosparit ausgefüllt und von Milioliden bewohnt (Posidonienschiefer, nicht ausgebleicht)
0 - 6	Kalkstein, bituminös, nicht laminiert, konkretionär, mittelgrau
100	Tonmergelschiefer, bituminös (*fibulatum*-Subzone?)

23. Pegelbohrung 1 b, Deponie Ellert, Mögglingen

(30. 10. 1979; Teufe 0 - 15,70 m; Kernstrecke 0 - 15,70 m; Kerndurchmesser 108 mm)

Aufnahme: A. ETZOLD 1979 (0 - 15,70 m), dankenswerterweise hier zur Verfügung gestellt, und W. RIEGRAF 1983 (2,24 - 9,99 m). Nach seiner freundlichen brieflichen Mitteilung wird A. ETZOLD (Freiburg) die Bohrung vollständiger und ausführlicher in einer späteren Arbeit darstellen. Hier wird nur das Untere Toarcium beschrieben, damit das Profil für die Abb. 30 c in vorliegender Arbeit zur Verfügung steht. Die wenigen, entnommenen Mikroproben zeigten keine nennenswerten Abweichungen zu den entsprechenden Horizonten im Profil Reichenbach.

Teufe in m	cm	
0- 2,04	204	Aalenium und Oberes Toarcium
- 2,05	1	Stromatolithenlage, wellig (wie in Hammerstadt)
- 2,12	7	Kalkstein, tonig, glaukonithaltig, graugrün, mit viel Fossiltrümmern (Jurense- oder Stromatolithenbank)
- 2,15	3	Kalkmergelstein, grüngrau, glaukonitisch (*thouarsense*-Zone, Oberes Toarcium)
Lias Zeta		
Lias Epsilon		
- 2,17	1 - 2	Tonmergelschiefer, bituminös, stark bioturbat (*fibulatum*-Subzone?, Unteres Toarcium)
- 2,23	4 - 6	Kalkstein, tonig, schwach bituminös, konkretionär, mit helleren Grabgängen (Fucoidenbank)
- 5,74	351	Tonmergelschiefer, bituminös, oben mit *Youngibelus gigas* (QUENSTEDT)
- 5,76	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 5,89	13	Tonmergelschiefer, bituminös
- 5,92	3	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 6,04	12	Tonmergelschiefer, schwach bituminös, kaum geschichtet, grau, mehr oder weniger mit Bioturbation
- 6,07	3	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 6,09	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 6,16	7	Tonmergelschiefer, schwach bituminös, kaum geschichtet, grau, mehr oder weniger mit Bioturbation
- 6,30	14	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 6,32	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 6,37	5	Tonmergelschiefer, bituminös, kaum laminiert
- 6,39	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 6,49	10	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 6,51	2	Tonmergelstein, schwach bituminös, mit Bioturbation
- 6,56	5	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 6,70	14	Kalkstein, bituminös, laminiert (Oberer Stein)
- 6,85	15	Tonmergelschiefer, bituminös, mit *Hildoceras serpentinum* (REINECKE)
- 6,86	1	Tonmergelschiefer, bituminös, mit viel Schill und Fischresten (Schlackenhorizont)
- 6,87	1	Tonmergelschiefer, bituminös, bräunlich, völlig ungeschichtet
- 6,90	3	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 6,94	2 - 4	Kalkstein, bituminös, stark laminiert, hart, spröde, mit frühdiagenetischen "Rutschstrukturen" (Unterer Stein)
- 6,97	3	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 6,99	2	Tonmergelschiefer, bituminös, bräunlich, völlig ungeschichtet
- 7,05	6	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert

- 7,14	9	Tonmergelschiefer, bituminös, bräunlich, mit zahlreichen *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Fleins + Hainzen)
- 7,18	4	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 7,28	10	Tonmergelschiefer, bituminös, schlecht geschichtet, mit *Steinmannia radiata* (GOLDFUSS) (Koblenzer)
- 7,33	5	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 7,37	4	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 7,77	40	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Aschgraue Mergel)
- 7,82	5	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 7,87	5	Tonmergelstein, schwach bituminös
- 7,93	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 8,08	15	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Aschgraue Mergel); Probe Mögglingen 7
- 8,14	6	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen (Seegrasschiefer)
- 8,44	30	Tonmergelschiefer, bituminös, kaum laminiert (Tafelfleins)
- 8,56	12	Tonmergelstein, schwach bituminös, grau (Tafelfleins)
- 8,69	13	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert (Tafelfleins)
Lias Epsilon		
Lias Delta		
- 9,14	45	Tonmergelstein, mittelgrau (obere Blaugraue Mergel); Probe Mögglingen 4
- 9,17	3	Tonmergelschiefer, bituminös, mit hellen Grabgängen
- 9,28	11	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 9,38	10	Tonmergelstein, schwach bituminös, leicht bioturbat
- 9,49	11	Tonmergelschiefer, bituminös, laminiert
- 9,99	50	Tonmergelstein, mittelgrau (untere Blaugraue Mergel)

Endteufe 15,70 m (restlicher Teil der Bohrung in diesem Zusammenhang nicht bearbeitet)

Literatur

ADAMS, G. C. (1957): A study of the morphology and variation of some Upper Lias Foraminifera.- Micropaleontology 3: 205 - 226, 26 Abb.; New York.

--- (1962): Calcareous adherent foraminifera from the British Jurassic and Cretaceous and the French Eocene.- Paleontology 5: 149 - 170, Taf. 21 - 24; London.

AITKEN, J. D. (1967): Classification and environmental significance of cryptalgal limestones and dolomites, with illustrations from the Cambrian and Ordovician of Southwestern Alberta.- J. sediment. Petrol. 37: 1163 - 1178, 22 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

ALDINGER, H. (1965): Zur Ökologie und Stratinomie der Fische des Posidonienschiefers (Lias epsilon).- Senckenb. leth. 46 a (Weiler-Festschr.): 1 - 12, 1 Tab., 3 Abb.; Frankfurt/Main.

ALPERN, B. (1981): Les schistes bitumineux: Constitution, réserves, valorisation.- Bull. Centre Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine 5: 319 - 352, 13 Abb., 12 Tab., 2 Taf.; Pau.

APOSTOLESCU, V. (1959): Ostracodes du Lias du Bassin de Paris.- Rev. Inst. franç. Pétrole 14: 795 - 826, 4 Taf., 1 Tab., 2 Abb.; Paris.

--- (1961): Contribution à l'étude micropaléontologique du Lias du Bassin (Foraminifères et ostracodes). 4. Sud du Bassin, Région d'Argenton-sur-Creuse et de la Chatre (Départements du Cher et de l'Indre). Ostracodes. In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 445 - 449, 2 Tab.; Paris.

APOSTOLESCU, V., MAGNE, J. & MALMOUSTIER, G. (1961): Quelques espèces nouvelles d'ostracodes du Toarcien de Thouars. (Deux-Sèvres). In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 399 - 405, 1 Taf.; Paris.

BACH, H. (1954): Mikrofaunistische Untersuchungen im Lias gamma Schwabens.- Diss. Univ. Tübingen (Mskr.) 140 S., 10 Taf., 19 Beil.; Tübingen.

BACH , H., HAGENMEYER, P. & NEUWEILER, F. (1959): Neubeschreibung und Revision einiger Foraminiferenarten und -unterarten aus dem schwäbischen Lias.- Geol. Jb. 76: 427 - 452, 2 Taf., 2 Abb.; Hannover.

BADER, H. (1959): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000. Blatt Nr. 6640 Neunburg vorm Wald.- Bayerisches Geologisches Landesamt, München. 24 Abb., 132 S., 7 Beil.; München.

BALOGE, P. A. (1981): Foraminifères et ostracodes dans le faciès "Ammonitico Rosso" et associes du Lias (Domerien - Toarcien) du Djebel Nador de Tiaret, Algérie. In: FARINACCI, A. & ELMI, S. (eds.), Rosso Ammonitico Symposium. Roma 16 - 21 June, 1980. Proceedings: 27 - 37, 1 Taf., 3 Abb.- Tecnoscienza, Rom. 692 S.

BANDEL, K. & KNITTER, H. (1983): Litho- und biofazielle Untersuchung eines Posidonienschieferprofils in Oberfranken.- Geol. Bl. NO-Bayern 32: 95 - 129, 26 Abb.; Erlangen.

BARBIERI, F. (1964): Micropaleontologia del Lias e Dogger del Pozzo Ragusa 1 (Sicilia).- Riv. ital. Paleont. 70: 709 - 831, Taf. 56 - 66, 2 Tab., 20 Abb.; Rom.

BARNARD, T. (1950): Foraminifera from the Lower Lias of the Dorset Coast.- Quart. J. geol. Soc. London 105 (1949): 347 - 391, 11 Abb.; London.

--- (1951): Foraminifera from the Upper Lias of Byfield, Northamptonshire.- Quart. J. geol. Soc. London 106 (1950): 1 - 36, 3 Taf., 17 Abb.; London.

--- (1952): Notes on *Spirillina infima* (STRICKLAND) Foraminifera .- Ann. Mag. nat. Hist. (12) 5: 905 - 908, 3 Abb.; London.

--- (1956): Some Lingulinae from the Lias of England.- Micropaleontology 2: 271 - 282, 3 Taf.; New York.

--- (1957): *Frondicularia* from the Lower Lias of England.- Micropaleontology 3: 171 - 181, 2 Taf., 1 Tab., 2 Abb.; New York.

--- (1958): Some Mesozoic adherent Foraminifera.- Palaeontology 1: 116 - 124, Taf. 22 - 25, 2 Abb.; London.

--- (1959): Some arenaceous Foraminifera from the Lias of England.- Contr. Cushman Found. Foram. Res. 10: 132 - 136, Taf. 11; London.

--- (1960): Some species of *Lenticulina* and associated genera from the Lias of England.- Micropaleontology 6: 41 - 55, 7 Taf., 1 Abb.; New York.

BARTENSTEIN, H. (1936): Kalk-Körperchen von Holothurien in norddeutschen Lias-Schichten.- Senckenbergiana 18: 1 - 10, 12 Abb.; Frankfurt/Main.

--- (1947): Taxonomische Abgrenzung der Foraminiferen-Gattungen *Palmula* LEA, *Flabellina* ORBIGNY und *Falsopalmula* n. g., gleichzeitig eine Revision der Jura-Arten von *"Flabellina"*.- Senckenbergiana 28: 119 - 137, 2 Taf., 5 Abb.; Frankfurt/Main.

--- (1948): Entwicklung der Gattung *Lenticulina (Lenticulina)* LAMARCK 1804 mit ihren Unter-Gattungen. (For.).- Senckenbergiana 29: 41 - 65, 6 Taf., 1 Tab., 1 Abb.; Frankfurt/Main.

--- (1949): *Thaumatocypris bettenstaedti* n. sp. aus dem nordwestdeutschen Lias ζ (Ostrac.).- Senckenbergiana 30: 95 - 98, 1 Abb.; Frankfurt/Main.

BARTENSTEIN, H. & BRAND, E. (1937): Mikro-paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwest-deutschen Lias und Doggers.- Abh. senckenb. natforsch. Ges. 439: 1 - 224, 20 Taf., 5 Tab., 20 Abb.; Frankfurt/Main.

BASSOULLET, J. P. & FOURCADE, E. (1979): Essai de synthèse de répartition de foraminifères benthiques du Jurassique carbonaté mésogéen.- C. R. Soc. géol. France 1979: 69 - 71, 1 Abb.; Paris.

BATE, R. H. (1963): Middle Jurassic Ostracoda from North Lincolnshire.- Bull. brit. Mus. nat. Hist. (geol.) 8: 175 - 219, 15 Taf., 15 Abb.; London (1963 a).

--- (1963): Middle Jurassic Ostracoda from South Yorkshire.- Bull. brit. Mus. nat. Hist. (geol.) 9: 1 - 46, 13 Taf., 2 Abb.; London (1963 b).

--- (1969): Some Bathonian Ostracoda of England with a revision of the JONES 1884 and JONES & SHERBORN 1888 collections.- Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Geol.) 17: 379 - 437, 16 Taf., 18 Abb.; London.

BATE, R. H. & COLEMAN, B. E. (1975): Upper Lias Ostracoda from Rutland and Huntingdonshire.- Bull. geol. Surv. Great Britain 55: 1 - 42, 15 Taf., 1 Tab., 18 Abb.; London.

BATE, R. H., LORD, A. R. & RIEGRAF, W. (1984): Jurassic ostracoda from Leg 79, Site 547.- Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj. 79: 703 - 710, 5 Taf., 1 Tab.; Washington.

BAUBERGER, W., CRAMER, P. & TILLMANN, H. (1969): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000. Blatt Nr. 6938 Regensburg.- Bayerisches Geologisches Landesamt, München. 414 S., 17 Tab., 33 Abb., 9 Beil.; München.

BERGQUIST, H. R. (1966): Micropaleontology of the Mesozoic rocks of Northern Alaska; exploration of Naval Petroleum Reserve no. 4 and adjacent areas, Northern Alaska, 1944-53, Part 2, regional studies.- Prof. Pap. U. S. geol. Surv. 302-D: 93 - 227, 16 Tab., 49 Abb.; Washington.

BERNOULLI, D. & JENKINS, H. C. (1974): Alpine, Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys. In: DOTT, R. H. jr. & SHAVER, R. H. (eds.), Modern and ancient geosynclinal sedimentation.- Spec. Publ. Soc. econ. Paleont. Mineral. 19: 129 - 160, 8 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

BERTHELIN, G. (1879): Foraminifères du Lias moyen de la Vendée.- Rev. Mag. Zool. pure (3) 7: 24 - 41, 1 Taf.; Paris.

BERZ, K. C. (1931): Festsitzende Foraminiferen aus dem schwäbischen Braunen Jura und ihr Vorkommen auf Ooiden.- Mitt. geol. Abt. württemb. statist. Landesamt 14: 1 - 11, 2 Taf., 3 Abb.; Stuttgart.

--- (1936): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Kirchheim unter Teck (Nr. 84).- Stuttgart. 4 Taf., 104 S.

BIDDLE, K. T. (1983): *Girvanella* oncoids from the Middle to Upper Triassic allochthonous boulders of the Dolomite Alps, Northern Italy. In: PERYT, T. M. (ed.), Coated grains: 390 - 397, 6 Abb.- Springer, Berlin-Heidelberg-New York. 655 S.

BIDEAUX, G. (1966): Etude comparative de la microfaune du Toarcien supérieur de la Wutach (Jura Souabe) et de la Haute-Saône (Jura Franc-Comtois).- Diplom-Etude supérieure Univ. Besançon. 15 Taf., 3 Tab., 137 S.

BIELECKA, W. & STYK, O. (1981): Biostratygrafia otwornicowa aalenu i bajosu na Kujawach.- Kwart. geol. 25: 651 - 673, 1 Tab., 1 Abb.; Warschau.

BIELECKA, W., STYK, O., PAZDRO, O. & KOPIK, J. (1980): Jura środkowa: Rzad Foraminiferida EICHWALD, 1830. In: MALINOWSKA, L. (ed.), Budowa geologiczana Polski. Bd. 3. Atlas skamienialosci przewodnich i charakterystycznych. Cześć 2b. Mezozoik. Jura: 108 - 141, Taf. 24 - 31.- Wydawnictwa Geologiczne, Warschau. 180 Taf., 27 Tab., 641 S.

BIGNOT, G. (1981): Illustrations and paleoecological significance of Cretaceous and Eocene *Girvanella* Limestones from Istria (Yugoslavia, Italy). In: MONTY, C. (ed.), Phanerozoic stromatolites: 134 - 139, 2 Abb.; Springer, Berlin-Heidelberg-New York. 241 S.

BIRZER, F. (1936): Die *Monotis*-Bank in den Posidonienschiefern, besonders Frankens.- Abh. geol. Landesuntersuch. bayer. Oberbergamt 26: 3 - 32, 2 Abb.; München.

BIZON, G. (1960): Révision de quelques espèces-types de Foraminifères du Lias du Bassin Parisien de la collection TERQUEM.- Rev. Micropaléont. 3: 3 - 18, 4 Taf.; Paris.

BIZON, G. & BIZON, J.-J. (1960): A propos de *Choffatella occulta* BACH 1959.- Rev. Micropaléont. 3: 143; Paris.

BIZON, J.-J. (1959): Sur quelques ostracodes du Lias du Bassin Parisien.- Rev. Micropaléont. 2: 203 - 211, 3 Taf.; Paris.

BIZON, G. & OERTLI, H. (1961): Contributions à l'étude micropaléontologique (Foraminifères-Ostracodes) du Lias du Bassin de Paris. 7. Conclusions. In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 107 - 119, 1 Tab.; Paris.

BLAKE, J. F. (1876): Class Rhizopoda. In: TATE, R. & BLAKE, J. F.(1876): The Yorkshire Lias: 449 - 473, 3 Taf.- John van Voorst, London. 19 Taf., 1 Karte, 475 S.

--- (1876): Class Crustacea. In: TATE, R. & BLAKE, J. F. (1876): The Yorkshire Lias: 427 - 435, 2 Taf.- John van Voorst, London. 19 Taf., 1 Karte, 475 S.

BOLD, W. A. van den (1966): Homonyms of *Bairdia elongata* and *Bythocypris elongata*.- J. Paleont. 40: 222 - 223; Tulsa/Oklahoma.

BONNIVARD, N. (1965): Sur la microfaune du Domerien Supérieur.- Diplom-Etude supérieur Univ. Besançon. 11 Taf., 2 Tab., 72 S.

BORNEMANN, J. G. (sen.)(1854): Über die Liasformation in der Umgegend von Göttingen.- Diss. Berlin. 4 Taf., 77 S.

BORNEMANN, L. G. jun. (1874): Über die Foraminiferengattung *Involutina*.- Z. dtsch. geol. Ges. 26: 702 - 740, 2 Taf.; Berlin.

BOUTAKIOUT, M., DONZE, P. & OUMALCH, F. (1982): Nouvelles espèces d'ostracodes du Lias moyen et supérieur du Jbel Dhar en Nsour (Rides sud-rifaines, Maroc Septentrional).- Rev. Micropaléont. 25: 94 - 104, 3 Taf., 2 Abb.; Paris.

BRADY, H. B. (1867): Foraminifera. In: MOORE, C. (1867): On the Middle and Upper Lias of the South-west of England.- Proc. Somersetsh. archaeol. nat. Hist. Soc. 13 (1865-66): 1 - 114, 4 Taf.; Taunton.

BRAND, E. (1939): Foraminiferen-Profil der Amaltheen-Stufe von Schlewecke bei Harzburg.- Senckenbergiana 21: 329 - 337, 1 Tab.; Frankfurt/Main.

--- (1949): Neue Ergebnisse zur mikropaläontologischen Gliederung des nordwestdeutschen Dogger und Valendis. In: BENTZ, A. (ed.), Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland: 335 - 348, 5 Taf., 1 Tab., 5 Abb.- Amt für Bodenforschung, Hannover-Celle. 387 S., 15 Taf.

BRAND, E. & FAHRION, H. (1962): Dogger NW-Deutschlands. In: SIMON, W. & BARTENSTEIN, H. (eds.), Leitfossilien der Mikropaläontologie: 123 - 158, 1 Tab., 6 Taf., 1 Abb.- Borntraeger, Berlin. 432 S., 27 Abb., 61 Taf., 22 Tab.

BRAND, E. & MALZ, H. (1961): Ostracoden-Studien im Dogger. III. Drei neue *Procytheridea*-Arten und *Ljubimovella* n. g. aus dem NW-deutschen Bajocien.- Senckenb. leth. 42: 157 - 173, 2 Taf., 3 Abb.; Frankfurt/Main.

BRENNER, K. (1976): Ammoniten-Gehäuse als Anzeiger von Palaeo-Strömungen.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 151: 101 - 118, 15 Abb.; Stuttgart.

--- (1978): Stratigraphie des südwestdeutschen Lias epsilon.- Gutachten i. A. der Gewerkschaft Brigitta und Elwerath Betriebsführungsgesellschaft mbH, Hannover.- 194 S., 3 Abb., 8 Beil. (Mskr.).

BRENNER, K. & SEILACHER, A. (1978): New aspects about the origin of the Toarcian Posidonia Shales.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 157: 11 - 18, 4 Abb.; Stuttgart.

BRÖNNIMANN, P. & WHITTAKER, J. E. (1980): A revision of *Reophax* and its type-species, with remarks on several other recent hormosinid species (Protozoa: Foraminiferida) in the Collections of the British Museum (Natural History).- Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Zool.) 39: 259 - 272, 32 Abb.; London.

BROUWER, J. (1969): Foraminiferal assemblages from the Lias of North-Western Europe.- Verh. k. nederl. Akad. Wetensch., Abt. Natkd. (1) 25: 1 - 48, 8 Taf., 4 Abb.; Amsterdam.

BRUDER, H. (1968): Ökologische, geochemische und sedimentologische Untersuchungen im Lias zeta (Oberes Toarcium) Schwabens mit Berücksichtigung des obersten Lias epsilon.- Arb. tech. Hochsch. Stuttgart, n. F. 56: 1 - 159, 6 Tab., 21 Abb.; Stuttgart.

BUCK, E. (1951): Angewandte Mikropaläontologie im Bereich des Schwäbischen Juras.- Jh. geol. Abt. württemb. statist. Landesamt 1: 14 - 22; Stuttgart.

--- (1954): Stratigraphisch wichtige Ostracoden aus dem Lias und Dogger von SW-Deutschland.- Unpubl. Tabelle; Stuttgart (Mskr.).

BURBACH, O. (1886): Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferen des mittleren Lias vom großen Seeberg bei Gotha. 1. Die Gattung *Frondicularia* DEFR.- Corr.-Bl. natwiss. Ver. 1886: 1 - 53, 2 Taf.; Halle; und: Z. Natwiss. 59: 30 - 53; Halle/Saale.

--- (1886 a): Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferen des mittleren Lias vom großen Seeberg bei Gotha. 2. Die Milioliden.- Z. Natwiss. 59: 490 - 502, Taf. 5; Jena.

CALVERT, S. E. (1964): Factors affecting the distribution of laminated diatomaceous sediments in the Gulf of California.- Mem. amer. Ass. Petrol. Geol. 3: 311 - 330, 14 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

CARDOT, J. (1966): Etude comparative de la microfaune du Domerien inférieur d'Aselfingen (Jura Souabe) et de Haute-Saône (Jura Franc-Comtois).- Diplom-Etude supérieur, Univ. Besançon. 91 S., 9 Taf.

CATALOV, G. A. (1983): Triassic oncoids from the Central Balkanides (Bulgaria). In: PERYT, T. M. (ed.), Coated grains: 398 - 408, 7 Abb.- Springer, Heidelberg-Berlin-New York. 655 S.

ČEPEK, P. & KEMPER, E. (1981): Der Blättertonstein des nordwestdeutschen Barrême und die Bedeutung des Nannoplanktons für die laminierten, anoxisch entstandenen Gesteine.- Geol. Jb. (A) 58: 3 - 13, 2 Taf.; Hannover.

CHAMPEAU, H. (1961): Contributions à l'étude micropaléontologique du Lias du Bassin de Paris. 3. Etude de la microfaune des niveaux marneux du Lias dans le sud-est du Bassin de Paris. In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 437 - 443, 1 Tab.; Paris.

CHAPMAN, F. (1895): On Rhaetic foraminifera from Wedmore, in Somerset.- Ann. Mag. nat. Hist. (6) 16: 305-329, Taf. 11-12; London.

COLEMAN, B. E. (1979): The succession of Foraminiferida in the Fuller's Earth. In: PENN, I. E., MERRIMAN, R. J. & WYATT, R. J., A proposed type-section for the Fuller's Earth (Bathonian), based on the Horsecombe Vale no. 15 borehole, near Bath, with details of contiguous strata: 17 - 18, 2 Taf., 1 Abb.- Rep. Inst. geol. Sci. 78/22: 1 - 22, 3 Taf., 5 Abb., 1 Tab.; London.

--- (1979): The succession of Foraminiferida in the Bathonian of the Bath area. In: PENN, I. E. & WYATT, R. J., The stratigraphy and correlation of the Bathonian strata in the Bath-Frome area: 68 - 70, 1 Taf., 1 Abb.- Rep. Inst. geol. Sci. 78/2: 25 - 88, 1 Taf., 21 Abb.; London (1979 a).

--- (1981): Jurassic. The Bajocian to Bathonian. In: JENKINS, D. G. & MURRAY, J. W. (eds.): Stratigraphical atlas of Foraminifera: 106 - 124, 3 Abb., 4 Taf.- Ellis Horwood, Chichester. 310 S., 67 Taf.

--- (1982): Lower and Middle Jurassic Foraminifera in the Winterborne Kingston borehole, Dorset. In: RHYS, G. H., LOTT, G. K. & CALVER, M. A. (eds.), The Winterborne Kingston borehole, Dorset, England.- Rep. Inst. geol. Sci. 81/3: 82 - 88, 2 Taf.; London.

COLIN, J. P. & VACHARD, D. (1977): Une "Girvanelle" dulcaquicole du Cénomanien du Sud-Ouest de la France: *Girvanella (?) palustris* COLIN & VACHARD n. sp.- Rev. Paleobot. Palynol. 23: 293 - 302, 4 Abb.; Amsterdam.

COLOM, G. (1961): La paléoécologie des lacs du Ludien-Stampien inférieur de l'île de Majorque.- Rev. Micropaléont. 4: 17 - 29, 4 Taf., 3 Abb.; Paris.

CONTINI, D. & PARIWATVORN, P. (1964): Etude comparée de la microfaune du Lias supérieur d'Aselfingen (Jura du Randen) et de Pouilley-les-Vignes (Jura Franc-Comtois).- Ann. sci. Univ. Besançon (2., geol.) 18: 35 - 44, 8 Abb.; Besançon.

COPESTAKE, P. & JOHNSON, B. (1981): Jurassic. The Hettangian to Toarcian. In: JENKINS, D. G. & MURRAY, J. W. (ed.): Stratigraphical atlas of Foraminifera: 81 - 105, 5 Taf., 2 Tab.- Ellis Horwood, Chichester. 310 S., 67 Taf.

COUSIN, N. & APOSTOLESCU, V. (1961): Contributions à l'étude micropaléontologique du Lias du Bassin de Paris (Foraminifères et ostracodes). 1. Ardennes, Région de Mézieres (Département des Ardennes). Ostracodes. In: Colloque sur le Lias français.- Mem. Bur. rech. géol. min. 4: 423 - 431, 2 Abb., 1 Tab.; Paris.

COUSIN, N., ESPITALIE, J., SIGAL, J. & APOSTOLESCU, V. (1961): Contributions à l'étude micropaléontologique du Lias du Bassin de Paris. 4. Sud du bassin, région d'Argenton-sur-Creuse et de la Chatre (départements du Cher et de l'Indre). In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 445 - 449, 2 Tab.; Paris.

CRICK, W. D. & SHERBORN, C. D. (1891): On some Liassic foraminifera from Northamptonshire.- J. Northamptonshire nat. Hist. Soc. 6: 208-214, 1 Taf.; Northampton.

CRICK, W. D. & SHERBORN, C. D. (1892): On some Liassic foraminifera from Northamptonshire.Part 2. The Leda-ovum beds of the Upper Lias.- J. Northamptonshire nat. Hist. Soc. 7: 67-73, 1 Taf.; Northampton

CRONEIS, C. & MCCORMACK, J. (1932): Fossil Holothuroidea.- J. Paleont. 6: 111 - 148, 4 Abb., Taf. 15 - 21; Menasha/Wisconsin.

CUBAYNES, R. & RUGET, Chr. (1983): *Lenticulina (Marginulinopsis) pennensis* foraminifère nouveau du Toarcien de l'Europe occidentale.- Géobios 16: 375 - 379, 1 Taf., 1 Abb.; Lyon.

DAVIES, G. R. (1970): Algal-laminated sediments, Gladstone Embaymant, Shark Bay, Western Australia.- Mem. amer. Assoc. Petroleum Geol. 13: 169 - 205, 22 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

DEECKE, W. (1884): Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsaß.- Abh. geol. Spez.-Karte Els.-Lothr. 4/1: 1 - 68, 2 Taf.; Straßburg.

--- (1886): Les foraminifères de l'Oxfordien des environs des Montbéliard (Doubs). In: KILIAN, W., Notes géologiques sur le Jura du Doubs.- Mém. Soc. émul. 16: 289 - 335, 2 Taf.; Montbéliard.

DELFAUD, J. (1983): Les Paléoclimats du Jurassique en Europe occidentale.- Bull. Inst. géol. Bassin Aquitaine 34: 121 - 135, 11 Abb.; Bordeaux.

DENCKMANN, A. (1887): Über die geognostischen Verhältnisse von Dörnten, nördlich von Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias.- Abh. geol. Spez.-Karte Preuss. 8: 113 - 222, 10 Taf.; Berlin.

Département géologique sédimentaire (1956): Corrélations dans le Lias marneux des Causses majeurs.- Rev. Inst. franc. Pétrole 11/4: 439 - 451, 4 Tab., 3 Taf.; Paris.

DEPECHE, F. (1969): Description de quelques ostracodes nouveaux du Bathonien lorrain.- Rev. Micropaléont. 12: 107 - 118, 3 Taf.; Paris.

DONOVAN, D. T. & JONES, E. J. W. (1979): Causes of world-wide changes in sea-level.- J. geol. Soc. London 136/2: 187 - 192; London-Oxford.

DONZE, P. (1962): Les Ostracodes. In: ENAY, R. (ed.): Contributions à l'étude paléontologique de l'Oxfordien supérieur de Trept (Isère): 125 - 142, 2 Taf., 1 Tab.- Trav. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon (n. S.) 8: 1 - 157, 12 Taf., 7 Abb., 2 Tab.; Lyon.

DRESNEY, R. du (1958): La transgression du Lias supérieur dans le Haut Atlas marocain oriental.- C. R. Acad. Sci. France 246: 133 - 135; Paris.

DREXLER, E. (1958): Foraminiferen und Ostracoden aus dem Lias alpha von Siebelfingen/Pfalz.- Geol. Jb. 75: 475 - 554, Taf. 20 - 27, 25 Abb.; Hannover.

DREYER, E. (1967): Mikrofossilien des Rät und Lias von SW-Brandenburg.- Jb. Geol. 1 (1965): 491 - 531, 9 Taf., 1 Tab.; Berlin-Ost.

DREYER, F. (1888): Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferen des mittleren Lias vom großen Seeberg bei Gotha. III. Die Gattung *Cristellaria*.- Z. Natwiss. 61: 492 - 515, 2 Taf.; Halle/Saale.

EDHORN, A.-St. & ANDERSON, M. M. (1977): Algal remains in the Lower Cambrian Bonavista Formation, Conception Bay, Southeastern Newfoundland. In: FLÜGEL, E. (ed.), Fossil Algae: 113 - 123, 3 Taf.- Springer, Berlin-Heidelberg-New York. 375 S.

EINSELE, G. & MOSEBACH, R. (1955): Zur Petrographie, Fossilerhaltung und Entstehung der Gesteine des Posidonienschiefers im schwäbischen Jura.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 101: 319 - 430; Stuttgart.

EINSELE, G. & SEIBOLD, E. (1961): Die geologische Kartierung der Rohrgräben beim Bau der Bodensee-Fernwasserversorgung.- Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 4: 183 - 264, Taf. 6, Abb. 19 - 44, Tab. 11 - 15; Freiburg/Breisgau.

ELLER, J.-P., BLANALT, J.-G., FLUCK, P. & VOGT, H. (1973): Le massif granitique de Dambach-la-Ville (Bas-Rhin) et ses abords.- Ann. sci. Univ. Besançon (Géol.) 18: 287 - 297, 1 Taf., 4 Abb.; Besançon.

ELLIS, B. & MESSINA, A. (1940 - 1984): Catalogue of Foraminifera.- New York, Museum of Natural History. Bd. 1 - 71, mit Ergänzungen.

ESPITALIE, J. & MADEC, M. (1981): Les schistes bitumineux du Toarcien de la bordure orientale du Bassin de Paris.- Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine 5: 461 - 472, 4 Abb., 3 Tab.; Pau.

ESPITALIE, J. & SIGAL, J. (1960): Microfaunes du Domérien du Jura méridional et du Détroit de Rodez.- Rev. Micropaléont. 3: 52 - 59, 3 Taf.; Paris.

EXTON, J. (1979): Pliensbachian and Toarcian microfauna of Zambujal, Portugal: Systematic paleontology.- Geol. Pap. Carleton Univ. 79/1: 1 - 104, 16 Taf., 1 Abb., 3 Tab.; Ottawa.

EXTON, J. & GRADSTEIN, F. M. (1985): Early Jurassic stratigraphy and micropaleontology of the Grand Banks and Portugal. In: WESTERMANN, G. E. G. (ed.), Jurassic and Cretaceous biochronology and biogeography of North America: 2 Taf., 5 Abb., 3 Tab.- Spec. Pap. geol. Assoc. Canada (im Druck).

FAGGINGER-AUER, W. (1938): Die Foraminiferen-Stratigraphie des schwäbischen Jura.- Diss. Univ. Marburg. 34 S., 5 Taf.

FAHRION, H. (1935): Die Mikrofauna des unteren Dogger in Schwaben.- Diss. Univ. Tübingen. 37 S., 3 Tab., 1 Karte; Stuttgart.

FARINACCI, A., LORD, A., PALLINI, G. & SCHIAVINOTTO, F. (1878): The depositional environment of the Domerian - Toarcian sequence of Strettura (Umbria).- Geol. rom. 17: 303 - 323, 8 Abb., 3 Taf.; Rom.

FERNET, P. (1960): Etude micropaléontologique du Jurassique du forage de Saint-Félix (Charente).- Rev. Micropaléont. 3: 19 - 30, 2 Taf., 2 Abb.; Paris.

FISCHER, W. (1957): Mikrofauna und Stratigraphie des Lias Epsilon und Zeta Schwabens.- Diss. Univ. Tübingen. 9 Abb., 7 Beil., 26 Taf., 286 S.

--- (1961): Neue Arten der Ostracoden-Gattung *Polycope* SARS 1865 aus dem oberen Lias (Württemberg).- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1961: 497 - 501, 1 Abb.; Stuttgart.

--- (1961 a): Über die Lias/Dogger-Grenze in Süddeutschland.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1961: 394 - 400, 1 Abb.; Stuttgart.

--- (1961 b): Über die Bildungsbedingungen der Posidonienschiefer in Süddeutschland.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 111: 326 - 340, 5 Abb., 4 Beil.; Stuttgart.

--- (1962): Ostracoden der Gattungen *Monoceratina* ROTH 1928, *Cytheropteron* G. O. SARS 1865 und andere im Lias Zeta Schwabens.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 114: 333 - 345, Taf. 19 - 20; Stuttgart.

--- (1963): Neue Arten der Ostracoden-Gattung *Procytheridea* PETERSON 1954 aus dem Oberen Lias Schwabens.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1963: 295 - 300, 2 Abb.; Stuttgart.

--- (1966): Zur Variationsbreite fossiler Ostracoden.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 125: 212 - 215, 1 Abb.; Stuttgart.

FRANKE, A. (1936): Die Foraminiferen des deutschen Lias.- Abh. preuss. geol. Landesanst. (n. F.) 169: 1 - 138, 12 Taf., 12 Abb.; Berlin.

FRENTZEN, K. (1941): Die Foraminiferenfauna des Lias, Dogger und unteren Malm der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet).- Beitr. Natkd. Forsch. Oberrh. 6: 125 - 402, 7 Taf.; Karlsruhe.

--- (1964): Funde von Holothurien-Kalkkörperchen im Jura des Oberrheingebietes.- Beitr. natkd. Forsch. SW-Deutschl. 23: 31 - 51, 2 Taf.; Karlsruhe.

FRÖHLICH, F. & TILLMANN, H. (1964): Die Eisenerze des Lias zwischen Roding und Michelsneukirchen am Bayerischen Wald.- Geologica bavar. 53: 63 - 83, 1 Tab., 4 Abb.; München.

FUCHS, W. (1970): Eine alpine, tiefliassische Foraminiferenfauna von Hernstein in Niederösterreich.- Verh. geol. Bundesanst. Wien 1970: 66 - 145, 10 Taf., 2 Abb.; Wien.

GAD, M. A., CATT, J. A. & LE RICHE, H. H. (1969): Geochemistry of the Whitbian (Upper Lias) sediments of the Yorkshire Coast.- Proc. Yorkshire geol. Soc. 37: 105 - 139, Taf. 2, 7 Tab.; Hull.

GAIDA, K. H., GEDENK, R., KEMPER, E., MICHAELIS, W., SCHEUCH, R., SCHMITZ, H. J. & ZIMMERLE (1981): Lithologische, mineralogische und organisch-geochemische Untersuchungen an Tonsteinen und Tonmergelsteinen der Unterkreide NW-Deutschlands (unter besonderer Berücksichtigung der Schwarzschiefer).- Geol. Jb. (A) 58: 15 - 47, 8 Abb., 2 Tab., 2 Taf.; Hannover.

GASSMANN, G., GENSER, H., KNITTER, H., MATTES, R. & OHMERT, W. (1984): Der Jura im Breisgau und Markgräflerland. Führer zu den Exkursionen der DUGW - Stratigraphische Kommission. Subkommission für Jura-Stratigraphie; Jahrestagung in Freiburg/Sulzburg 30. 5. - 2. 6. 1984.- Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Freiburg. 92 S.

GAUB, F. (1908): Über oolithische Ophtalmidien im Dogger der Schwäbischen Alb.- Zbl. Mineral. Geol. Paläont. 1908: 584 - 589, 3 Abb.; Stuttgart.

GERKE, A. A. (1961): Foraminiferen aus permischen, triadischen und liassischen Ablagerungen des Erdöl-führenden Gebiets im nördlichen Sibirien.- Trudy nauchno-issled. Inst. Geol. Artiki 120: 1 - 518, 122 Taf., 3 Tab.; Leningrad (in russisch).

GOLONKA, J. (1980): Gromada Cyanophyta. In: MALINOWSKA, L. (ed.), Budowa geologiczna Polski. Bd. 3. Atlas skamienialości przewodnich i charakterystycznych. Teil 2 B: Mesozoikum. Jura: 535, Taf. 176.- Wydawnictwa Geologiczne, Warschau. 641 S., 180 Taf.

GORDON, W. A. (1967): Foraminifera from the Callovian (Middle Jurassic) of Brora, Scotland.- Micropaleontology 13: 445 - 464, 4 Taf.; New York.

GOY, G. (1981): Nannofossiles calcaires des schistes carton (Toarcien inférieur) du Bassin de Paris.- Bur. Rech. géol. min.; Orléans. 86 S., 34 Taf., 19 Abb.

GRADSTEIN, F. M. (1976): Biostratigraphy and biogeography of Jurassic Grand Banks foraminifera. In: Ist International Symposium on Benthonic foraminifera of Continental Margins. Part B: Paleoecology and Biostratigraphy.- Spec. Publ. maritime Sediments 1: 557 - 583, 8 Abb.; Halifax.

--- (1978): Jurassic Grand Banks foraminifera.- J. Foram. Res. 8: 97 - 109; Menasha/Wisconsin.

--- (1979): Jurassic micropaleontology of the Grand Banks. In: Coloquio de Estratigrafia e Paleogeografia de Meso-Cenozoico Português 1 1978 Lissabon.- Cienc. Terra 5: 85 - 96, 1 Abb.; Lissabon.

--- (1985): Northwestern Atlantic Mesozoic biostratigraphy. In: Decade of American Geology. Bd. 1: Spec. Publ. geol. Soc. America, 9 Abb., 1 Tab.; Washington (im Druck).

GRAMANN, F. (1962): Skulptierte Ostracoden aus dem niederrheinischen Lias.- Fortschr. Geol. Rheinl. Westf. 6: 185 - 198, 3 Taf., 2 Abb., Tab. 1; Krefeld.

--- (1962 a): Extremitätenfunde an liassischen Bairdien (Ostracoden).- Paläont. Z. 36: 28 - 32, 4 Abb.; Stuttgart.

--- (1966): *Liasina* n. gen. (Ostracoda) aus dem deutschen Lias.- Geol. Jb. 82: 65 - 74, 1 Taf.; Hannover.

GROISS, J. T. (1975): Bemerkungen zur Verteilung der Mikrofaunen im Unteren Lias am Rathsberg bei Erlangen.- Geol. Bl. NO-Bayern 25: 39 - 45, 1 Abb.; Erlangen.

Groupe Français d'Etude du Jurassique (1980): Synthèse paléogéographique du Jurassique français.- Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon (h. s.) 5: 1 - 210, 1 Abb., 3 Tab., 42 Farbkarten; Lyon.

GRÜNDEL, J. (1964): Zur Gattung *Healdia* (Ostracoda) und zu einigen verwandten Formen aus dem unteren Jura.- Geologie 13: 456 - 474, 1 Taf., 7 Abb., 7 Tab.; Berlin.

--- (1970): Die Ausbildung der Muskelnarben an liassischen Vertretern der Healdiidae (Ostrac.).- Freiberger Forsch.-Hefte (C) 256: 47 - 63, 1 Taf.; Leipzig.

--- (1975): Zur Entwicklung der Trachyleberididae (Ostracoda) im Jura.- Z. geol. Wiss. 3: 363 - 374, 8 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1976): Zur Taxonomie und Phylogenie der Cytherurinae G. W. MÜLLER, 1894 (*Cytherocopina*, Ostracoda) im Zeitraum höhere Trias bis Unterkreide.- Z. geol. Wiss. 4: 1531 - 1541, 2 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1977): Die Ordnung Podocopina SARS, 1866 (Ostracoda) - Stand und Probleme der Taxonomie und Phylogenie.- Freiberger Forsch.-Hefte (C) 334: 49 - 68, 1 Abb.; Leipzig.

--- (1978): Zur Entwicklung der Cytherettidae TRIEBEL 1952 (Cytherocopina, Ostracoda) im Jura und in der Kreide.- Freiberger Forsch.-Hefte (C) 342: 67 - 89, 17 Abb.; Leipzig.

--- (1980): Zur Entwicklung einiger Cytheracea BAIRD 1850 s. str. (Cytherocopina, Ostracoda) im Jura.- Freiberger Forsch.-Hefte (C) 357: 77 - 91; Leipzig.

--- (1981): Die Gattungen des Tribus Eucytherurini PURI, 1974 (Cytheracea s. str., Cytherocopina, Ostracoda).- Z. geol. Wiss. 9/5: 541 - 552, 7 Abb.; Berlin-Ost.

GRÜNDEL, J. & KOZUR, H. (1971): Zur Taxonomie der Bythoceridae und Tricorninidae (Podocopida, Ostracoda).- Mber. dtsch. Akad. Wiss. 13: 907 - 937, 11 Abb.; Berlin.

--- & --- (1973): Zur Phylogenie der Tricornidae und Bythoceridae (Podocopida, Ostracoda).- Freiberger Forsch.-Hefte (C) 282: 99 - 111, 1 Abb.; Leipzig.

--- & --- (1973): Zur Phylogenie der Tricornidae und Bythoceridae (Podocopida, Ostracoda).- Freiberger Forsch.-Hefte (C) 282: 99 - 111, 1 Abb.; Leipzig.

--- & --- (1975): Systematische Gliederung und phylogenetische Beziehungen der triassischen und jurassischen Cytherocopina.- Freiberger Forsch.-Hefte (C) 309: 135 - 160; Leipzig.

GÜMBEL, C. W. v. (1891): Geognostische Beschreibung des Königreiches Bayern. 4. Abteilung. Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura) mit dem anstoßenden fränkischen Keupergebiete.- Th. FISCHER, Kassel, 763 S., 6 Karten.

HAEUSLER, R. (1887): Bemerkungen über einige liassische Milioliden.- N. Jb. Geol. Palaeont. 1887/I: 190 - 194, Taf. 6 - 7; Stuttgart.

HAGENMEYER, P. (1954): Zur Kenntnis der Mikrofauna des Lias alpha 3 (Sinemurium) der Mittel- und Westalb, einschließlich Wutachgebiet.- Diss. Univ. Tübingen (Mskr.). 168 S., 8 Taf., 9 Abb., 11 Beil.

HAIG, D. W. (1979): Early Jurassic foraminiferids from the Western Highlands of Papua New Guinea.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1979: 208 - 215, 3 Abb.; Stuttgart.

HALLAM, A. (1967): An environmental study of the Upper Domerian and Lower Toarcian in Great Britain.- Phil. Trans. r. Soc. London (B) 252: 393 - 445, Taf. 20; London.

--- (1971): Mesozoic geology and the opening of the North Atlantic.- J. Geol. 79: 129 - 157, 13 Abb.; Chicago.

--- (1972): Diversity and density characteristics of Pliensbachian-Toarcian molluscan and brachiopod faunas of the North Atlantic margins.- Lethaia 5: 389 - 412, 8 Abb.; Oslo.

--- (1978): Eustatic cycles in the Jurassic.- Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 23: 1 - 32, 11 Abb., 1 Tab.; Amsterdam.

HALLAM, A. & BRADSHAW, M. J. (1979): Bituminous shales and oolithic ironstones as indicators of transgressions and regressions.- J. geol. Soc. London 136: 157 - 164, 4 Abb.; London, Oxford.

HARMAN, R. A. (1964): Distribution of foraminifera in the Santa Barbara Basin, California.- Micropaleontology 10: 81 - 96, 12 Abb., 4 Tab.; New York.

HARTEN, D. v. & HINTE, J. E. v. (1984): Ostracod range charts as a chronoecological tool.- Marine Micropaleont. 8: 425 - 433, 5 Abb.; Amsterdam.

HELLER, W. (1965): Organisch-chemische Untersuchungen im Posidonienschiefer Schwabens.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1965: 65 - 68, 4 Abb.; Stuttgart.

HERMELIN, J. O. R. (1983): Biogeographic patterns of modern *Reophax dentaliniformis* BRADY (Arenaceous benthic foraminifera) from the Baltic Sea.- J. foram. Res. 13: 155 - 162, 1 Taf., 5 Abb., 4 Tab.; Lawrence/Kansas.

HERRIG, E. (1969): Ostracoden aus dem Ober-Domérien von Grimmen westlich Greifswald (Teil 1).- Geologie 18: 446 - 472, 3 Taf., 15 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1969 a): Ostracoden aus dem Ober-Domérien von Grimmen westlich Greifswald (Teil 2).- Geologie 18: 1072 - 1102, 4 Taf., 13 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1975): Über Schalen-Inkrustationen bei Ostracoden (Crustacea).- Z. geol. Wiss. 3: 671 - 685, 3 Taf., 6 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1979): Die Gattung *Bairdia* (Ostracoda, Crustacea) im Lias von Thüringen. I.- Z. geol. Wiss. 7/5: 641 - 661, 16 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1979 a): Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen: Die Gattungen *Bairdia* (Teil II), *Fabalicypris* und *Bairdiacypris*.- Z. geol. Wiss. 7/6: 763 - 782, 1 Taf., 12 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1979 b): Weitere glattschalige Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen.- Z. geol. Wiss. 7/11: 1343 - 1361, 2 Taf., 10 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1980): Ostrakoden der Gattungen *Ledahia* und *Pseudohealdia* (Familie Healdiidae HARLTON) aus dem Lias von Thüringen.- Z. geol. Wiss. 8: 1539 - 1551, 1 Taf., 9 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1981): Die Gattung *Ogmoconcha* TRIEBEL, 1941 (Ostracoda) im Lias von Thüringen.- Z. geol. Wiss. 9: 207 - 219, 3 Taf., 1 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1981 a): Die *Ogmoconchella*-Arten (Ostrakoda) im Lias von Thüringen.- Z. geol. Wiss. 9: 561 - 579, 3 Taf., 6 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1981 b): Die polycopen Ostrakoden aus dem thüringischen Lias.- Z. geol. Wiss. 9/6: 675 - 696, 5 Taf., 4 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1981 c): Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen. Die Familien Bythoceridae, Glorianellidae und Cytheruridae (I).- Z. geol. Wiss. 9: 871 - 887, 2 Taf., 5 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1981 d): Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen. Die Familie Cytheruridae (II) und die Gattungen *Acrocythere*, *Dominocythere* und *Aphelocythere*.- Z. geol. Wiss. 9: 1017 - 1029, 2 Taf., 1 Abb.; Berlin-Ost.

--- (1982): Ostracoden aus dem Lias von Thüringen. Die Familien Progonocytheridae, Cytherettidae und Brachycytheridae.- Z. geol. Wiss. 10: 1449 - 1461, 2 Taf.; Berlin-Ost.

HESS, H. (1962 a): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. 1. Einleitung.- Eclogae geol. Helv. 55: 595 - 608; Basel.

--- (1962 b): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. 2. Die Ophiuren aus dem Lias (Pliensbachien-Toarcien) von Seewen (Kt. Solothurn).- Eclogae geol. Helv. 55: 609 - 656, 142 Abb.; Basel.

--- (1975): Die fossilen Echinodermen des Schweizer Juras. In: Veröff. nathist. Mus. Basel 8: 1 - 130, 48 Taf., 2 Tab., 57 Abb.- Naturhistorisches Museum, Basel.

HILLEBRANDT, A. v. (1973): Neue Ergebnisse über den Jura in Chile und Argentinien.- Münster. Forsch. Geol. Paläont. 31-32: 167-199, 4 Abb., 1 Tab.; Münster/Westf.

HOFFMANN, K. (1968): Die Stratigraphie und Paläogeographie der bituminösen Fazies des nordwestdeutschen Oberlias (Toarcium).- Beih. geol. Jb. 58: 443 - 498, Taf. 33 - 34, Abb. 61 - 54; Hannover.

HOFFMANN, K. & MARTIN, G. P. R. (1960): Die Zone des *Dactylioceras tenuicostatum* (Toarcien, Lias) in NW- und SW-Deutschland.- Paläont. Z. 34: 103 - 149, Taf. 8 - 12; Stuttgart.

HOFKER, J. (1952): The Jurassic genus *Reinholdella* BROTZEN (1948) (Foram.).- Paläont. Z. 26: 15 - 29, 17 Abb.; Stuttgart.

HOFMAN , E. A. (1967): Foraminiferen des nördlichen Kaukasus.- Nauka, 18 Taf., 10 Tab., 143 S.; Moskau.

HOFMANN, J. (1958): Einbettung und Zerfall der Ichthyosaurier im Lias von Holzmaden.- Meyniana 6: 10 - 55, 10 Taf., 30 Abb.; Kiel.

HOHENEGGER, J. (1980): Morphologische und taxonomische Analyse der liassischen berippten Ichthyolarien (Foraminiferen).- Beitr. Paläont. Österr. 7: 17 - 117, 6 Taf., 38 Abb.; Wien.

--- (1981): *Ichthyolaria densicostata* n. sp., eine charakteristische Foraminifere des Unteren Lias Mitteleuropas.- Stuttgarter Beitr. Natkd. (B) 74: 1 - 33, 2 Taf., 6 Tab., 8 Abb.; Stuttgart.

HORODYSKI, R. J. (1976): Stromatolites from the middle Proterozoic Altyn Limestone, Belt Supergroup, Glacier National Park, Montana. In: WALTER, M. R. (ed.), Stromatolites: 585 - 597, 6 Abb.- Elsevier, Amsterdam-London-New York. 790 S.

HORTON, A. & COLEMAN, B. E. (1977): The lithostratigraphy and micropalaeontology of the Upper Lias at Empingham, Rutland.- Bull. geol. Surv. Great Brit. 62: 1 - 12, 11 Abb.; London.

HOWARTH, M. K. (1962): The Jet Rock Series and the Alum Shale Series of the Yorkshire Coast.- Proc. Yorkshire geol. Soc. 33: 381 - 422, Taf. 24 - 28; Hull.

HOWARTH, M. K. (1980): Toarcian correlation chart. In: COPE, J. C. W., GETTY, T. A., HOWARTH, M. K., MORTON, N. & TORRENS, H. S. (eds.): A correlation of Jurassic rocks in the British Isles. Part 1: Introduction and Lower Jurassic: 53 - 59, 2 Tab.- Spec. Rep. geol. Soc. London 14: 1 - 73, 11 Abb.; London.

HUDSON, J. D. (1970): Algal limestones with pseudomorphs after gypsum from the Middle Jurassic of Scotland.- Lethaia 3: 11 - 40, 11 Abb.; Oslo.

ISSLER, A. (1908): Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.- Palaeontographica 55: 1 - 104, 7 Taf., 12 Abb.; Stuttgart.

JANSA, L. F., GRADSTEIN, F. M., HARRIS, I. M., JENKINS, W. A. M. & WILLIAMS, G. L. (1976): Stratigraphy of the Amoco-Ioe Murre G-67 Well, Grand Banks, of Newfoundland.- Pap. geol. Surv. Canada 75/30: 1 - 14, 3 Beil., 6 Abb.; Ottawa.

JENDRYKA-FUGLEWICZ, B. (1975): Evolution of the Jurassic and Cretaceous smooth-walled *Lenticulina* (Foraminiferida) of Poland.- Acta palaeont. pol. 20: 99 - 197, 20 Taf., 36 Abb.; Warschau.

JENKYNS, H. C. & SENIOR, J. R. (1977): A Liassic palaeofault from Dorset.- Geol. Mag. 114: 47 - 52, 1 Taf., 2 Abb.; London.

JOACHIM, H. (1970): Ergebnisse geochemischer, sedimentologischer und ökologischer Untersuchungen im Grenzbereich Lias delta/epsilon (Domerium/Toarcium) des Schwäbischen Jura.- Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 12: 253 - 274, 1 Tab.; Freiburg/Breisgau (1970 a).

--- (1970): Geochemische, sedimentologische und ökologische Untersuchungen im Grenzbereich Lias delta/epsilon (Domerium/Toarcium) des schwäbischen Jura.- Arb. geol.-paläont. Inst. tech. Hochsch. Stuttgart (n. F.) 61: 1 - 244, 7 Fotos, 14 Taf., 11 Tab., 36 Abb.; Stuttgart.

JOHNSON, B. (1975): Upper Domerian and Toarcian Foraminifera from the Llanbedr (Mochras Farm) Borehole, N. Wales.- Ph. D. Thesis, Univ. College of Wales, Aberystwyth (unpubl.).

--- (1976): Ecological ranges of selected Toarcian and Domerian (Jurassic) foraminiferal species from Wales. In: Ist International Symposium on Benthonic Foraminifera of Continental margins. Part B: Paleoecology and Biostratigraphy.- Spec. Publ. maritime Sediments 1: 545 - 556, 10 Abb.; Hallifax.

JOHNSON, H. M. (1966): Silurian *Girvanella* from the Welsh borderland.- Palaeontology 9: 48 - 63, Taf. 6 - 12, 3 Abb.; London.

JOHNSON, J. H. (1961): Limestone-building algae and algal limestones.- Colorado School of Mines, Golden, Colorado. 297 S., 139 Taf., 7 Tab.

JONES, T. R. & PARKER, W. K. (1860): On some fossil foraminifera from Chellaston near Derby.- Quart. J. geol. Soc. London 16: 452 - 458, Taf. 19 - 20; London.

JORDAN, P. (1982): Lias zwischen Unterem Hauenstein und Schinznach.- Dipl.-Arb. ETH Zürich. 64 S. (Mskr.).

JORDAN, R. (1974): Salz- und Erdöl/Erdgas-Austritt als Fazies bestimmende Faktoren im Mesozoikum Nordwest-Deutschlands.- Geol. Jb. (A) 13: 1 - 64, 1 Taf., 2 Abb.; Hannover.

KAEVER, M. (1976): Foraminifera. In: KAEVER, M., OEKENTORP, K. & SIEGFRIED, P., Fossilien Westfalens. Invertebraten des Jura: 5 - 41, 6 Taf.- Münster. Forsch. Geol. Paläont. 40/41: 1 - 360, 8 Fototaf., 54 Taf., 12 Abb., 1 Karte, 8 Tab.; Münster/Westfalen.

--- (1976 a): Ostracoda. In: KAEVER, M., OEKENTORP, K. & SIEGFRIED, P., Fossilien Westfalens. Invertebraten des Jura: 43 - 87, 7 Taf.- Münster. Forsch. Geol. Paläont. 40/41: 1 - 360, 8 Fototaf., 54 Taf., 12 Abb., 1 Karte, 8 Tab.; Münster/Westfalen.

KARAMPELAS, G. A. (1976): Foraminiferen des Lias in der Kernbohrung Mingolsheim 1968 (Langenbrückener Senke, Nordbaden).- Diss. Univ. Heidelberg. 177 S., 7 Taf.

--- (1978): Foraminiferen eines vollständigen Liasprofils aus der Langenbrückener Senke (Nordbaden).- Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 20: 43 - 66, 4 Taf., 1 Abb.; Freiburg/Breisgau.

KAUFFMAN, E. G. (1978): Benthic environments and paleoecology of the Posidonienschiefer (Toarcian).- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 157: 18 - 36, 3 Abb.; Stuttgart.

KEMPER, E. & ZIMMERLE, W. (1978): Die anoxischen Sedimente der präoberaptischen Unterkreide NW-Deutschlands und ihr paläogeographischer Rahmen.- Geol. Jb. (A) 45: 3 - 41, 2 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Hannover.

KINSMAN, D. J. J. & PARK, R. K. (1976): Algal belt and costal Sabkha evolution, Trucial Coast, Persian Gulf. In: WALTER, M. R. (ed.), Stromatolites: 421 - 433, 11 Abb.- Elsevier, Amsterdam-London-New York. 790 S.

KIRDY, D. M. (1976): Biochemical markers in stromatolites. In: WALTER, M. R. (ed.), Stromatolites: 163 - 191, 6 Abb., 5 Tab.- Elsevier, Amsterdam-London-New York. 790 S.

KLÄHN, H. (1921): Die Foraminiferengeschlechter *Rhabdogonium*, *Frondicularia* und *Cristellaria* der elsässischen und badischen Juraschichten.- Habil.-Schr. Freiburg (Preßverein). 6 Taf., 75 S.

KLEMENT, K. W. & TOOMEY, D. F. (1967): Role of the blue-green alga *Girvanella* in skeletal grain destruction and lime-mud formation in the Lower Ordovician of West Texas.- J. sediment. Petrol. 37: 1045 - 1051, 7 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

KLINGLER, W. (1962): Lias Deutschlands. In: SIMON, W. & BARTENSTEIN, H. (eds.): Leitfossilien der Mikropaläontologie: 73 - 122, Taf. 9 - 15, Tab. 7 - 8.- Borntraeger, Berlin; 432 S., 27 Abb., 61 Taf., 22 Tab.

KLINGLER, W. & NEUWEILER, F. (1959): Leitende Ostracoden aus dem deutschen Lias beta.- Geol. Jb. 76: 373 - 410, 6 Taf., 1 Abb.; Hannover.

KNAUFF, E. (1977): Der Lias in den Bohrungen Kurdirektor-Dr.-Schmid-Quelle und Alexander-von-Humboldt-Sprudel in Bad Oeynhausen.- Fortschr. Geol. Rheinl. Westf. 26: 81-88, 1 Taf., 1 Abb.; Krefeld.

KNAUFF, W. (1954): Paläontologisch-stratigraphische Untersuchungen an Mikrofossilien aus dem Lias Delta vor der Schwäbischen Alb.- Diss. Univ. Tübingen. 142 S., 27 Taf. (Mskr.).

--- (1962): Zur Mikrofauna im Mittel-Lias niederrheinischer Bohrungen.- Fortschr. Geol. Rheinl. Westf. 6: 219 - 230, 2 Taf., 1 Abb.; Krefeld.

--- (1966): *Praeophtalmidium* n. gen. (Foram.). Eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 125: 96 - 102, 3 Taf., 1 Abb.; Stuttgart.

KNITTER, H. (1983): Biostratigraphische Untersuchungen mit Ostracoden im Toarcien Süddeutschlands.- Facies 8: 213 - 262, 7 Taf., 4 Abb.; Erlangen.

--- (1984): Nomenklatorische Bemerkungen zu einigen Ostracodenarten aus dem oberen Lias Süddeutschlands.- Jh. geol. Landesamt Baden-Württemb. 26: 49-55, 1 Taf.; Freiburg i. Br.

KNITTER, H. & OHMERT, W. (1983): Das Toarcium an der Schwärze bei Badenweiler (Oberrheingebiet S Freiburg).- Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 25: 233 - 281, 5 Taf., 6 Abb.; Freiburg/Breisgau.

KNITTER, H. & RIEGRAF, W. (1984): Biostratigraphie (Cephalopoden, Ostracoden) des Oberen Toarcium von Blumberg-Achdorf/Wutach und Weilheim/Teck (Baden-Württemberg).- Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 26: 57 - 97, 5 Taf., 7 Abb.; Freiburg/Breisgau.

KNOX, R. W. O'B. (1984): Lithostratigraphical and depositional history of the late Toarcian sequence at Ravenscar, Yorkshire.- Proc. Yorkshire geol. Soc. 45: 99-108, 4 Abb.; Hull.

KOLLMANN, K. (1960): Ostracoden aus der alpinen Trias Österreichs. I. *Parabairdia* n. gen. und *Ptychobairdia* n. g. (Bairdiidae).- Jb. geol. Bundesanst., Sonderbd. 5: 79 - 105, Taf. 22 - 27, 3 Abb.; Wien.

KONASHOV, V. G. (1964): Neue Leitfossilien an der Basis des Toarcium im Donez-Jura.- Geol. Zh. ukrain. SSR 24: 81; Kiew (in ukrainisch).

KONASHOV, V. G. & JAMNICHENKO, I. M. (1969): Neue Angaben zur Burkhana-Serie des Donez-Jura.- Geol. Zh. 29/6: 92 - 95; Moskau (in russisch).

KOPIK, J. (1960): Micropaleontological characteristics of Lias and Lower Dogger in Poland.- Kwart. geol. 4: 921 - 935, 3 Tab.; Warschau.

--- (1980): Jura dolna: Rząd Foraminiferida EICHWALD, 1830. In: MALINOWSKA, L. (ed.), Budowa geologiczna Polski. Bd. 3. Atlas skamienialosci przewodnich i charakterystycznych. Cześć 2 b. Mezozoik. Jura: 21 - 29, Taf. 1.- Wydawnicta Geologiczne, Warschau. 641 S., 180 Taf., 27 Tab.

KOUTROUKIS, G. (1975): Mikropaläontologische, feinstratigraphische und ökologische Untersuchungen im o. Lias Delta/u. Lias Epsilon.- Diplomarb. Univ. Stuttgart (Mskr.), 3 Abb., 7 Taf.

KOZUR, H. (1967): Scolecodonten aus dem Muschelkalk des germanischen Binnenbeckens.- Mber. dtsch. Akad. Wiss. Berlin 9: 842 - 865, 1 Abb., 3 Taf.; Berlin-Ost.

--- (1971): Die Eunicida und Phyllocarida des Mesozoikums.- Freiberger Forschh. (C) 267: 73 - 111, 17 Taf.; Leipzig.

KRISTAN-TOLLMANN, E. (1977): Zur Evolution des Schließmuskelfeldes bei Healdiidae und Cytherellidae (Ostracoda).- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1977: 621 - 639, 10 Abb.; Stuttgart.

KRUMM, H. (1961): Mineralbestand und Genese fränkischer Keuper- und Lias-Tone.- Geol. Rdsch. 51: 478 - 493, 12 Abb.; Stuttgart.

--- (1965): Mineralbestand und Genese fränkischer Keuper- und Lias-Tone.- Beitr. Mineral. Petrogr. 11: 91 - 137, 24 Abb.; Berlin-Göttingen-Heidelberg.

KUBIATOWICZ, W. (1983): Upper Jurassic and Neocomian ostracodes from Central Poland.- Acta geol. pol. 33: 1 - 72, 20 Taf., 4 Tab., 9 Abb.; Warschau.

KÜBLER, J. & ZWINGLI, H. (1866): Mikroskopische Bilder aus der Urwelt der Schweiz. Mikroskopische Mitteilungen. H. 2.- Neujahrsbl. Bürgersbibliothek, Winterthur.

--- & --- (1870): Die Foraminiferen des Schweizer Jura.- Steiner, Winterthur, 179 Abb., 47 S.

KUHN, O. (1933): Stratigraphische Untersuchungen im Lias bei Bamberg.- Cbl. Mineral. Geol. Paläont. (B) 1933: 8 - 19; Stuttgart.

--- (1935): Die Fauna des untersten Lias δ (*Gibbosus*-Zone) aus dem Sendelbach im Hauptsmoorwald östlich Bamberg.- N. Jb. Mineral. Geol. Paläont. Beilbd. (B) 73: 465 - 493, 1 Taf.; Stuttgart.

--- (1936): Foraminiferen aus dem deutschen Ornatenton.- Cbl. Mineral. Geol. Paläont. 1936: 445 - 453, 17 Abb.; Stuttgart.

LAURITZEN, Ø. & WORSLEY, D. (1974): Algae as depth indicator in the Silurian of the Oslo Region.- Lethaia 7: 157 - 161, 3 Abb., 1 Tab.; Oslo.

LE CALVEZ, Y. & LEFAVRAIS-RAYMOND, A. (1961): Lias des sondages de la Bordure du Morvan. In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 503 - 534, 2 Taf., 5 Tab., 9 Abb.; Paris.

LINDENBERG, H. G. (1966): Untersuchungen an lituoliden Foraminiferen aus dem SW-Deutschen Dogger: 1. *Ammopalmula* n. g. und *Ammobaculites* CUSHMAN 1910.- Senckenb. leth. 47: 461 - 479, Taf. 51, 7 Abb.; Frankfurt/Main.

--- (1967): Gehäuse aus Sand bei einzelligen Tieren.- Natur u. Museum 97: 244 - 258, 9 Abb.; Frankfurt/Main.

LOEBLICH, A. & TAPPAN, H. (1964): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2, Bd. 1 - 2.- Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas Press. 900 S., 653 Abb.

LOEBLICH, A. R. jr. & TAPPAN, H. (1984): Suprageneric classification of the Foraminiferida (Protozoa).- Micropaleontology 30: 1 - 70; New York.

LØFALDLI, M. & NAGY, J. (1983): Agglutinating foraminifera in Jurassic and Cretaceous Dark Shales in Southern Spitsbergen. In: VERDENIUS, J. G., HINTE, J. E. van & FORTUIN, A. R. (eds.), Proceedings of the First Workshop on arenaceous foraminifera 7. - 9. September 1981: 91 - 107, 2 Taf., 6 Abb.- Continental Shelf Institute, Publication no. 108, Trondheim, Norwegen. 304 S.

LORD, A. (1971): Revision of some Lower Lias Ostracoda from Yorkshire.- Palaeontology 14: 642 - 666, 2 Taf., 4 Abb.; London.

--- (1972): The ostracod genera *Ogmoconcha* and *Procytheridea* in the Lower Jurassic.- Bull. geol. Soc. Denmark 21: 319 - 336, 1 Taf.; Kopenhagen.

--- (1974): Ostracods from the Domerian and Toarcian of England.- Palaeontology 17: 599 - 622, 1 Taf., 5 Abb.; London.

--- (1978): The Jurassic.Part 1 (Hettangian-Toarcian). In: BATE, R. H. & ROBINSON, E. (eds.), A stratigraphical index of British Ostracoda: 189 - 212, 5 Abb., 4 Taf., 2 Tab.- Seelhouse Press, Liverpool. 538 S.

--- (1982): Metacopine ostracods in the Lower Jurassic. In: BANNER, F. T. & LORD, A. R. (eds.), Aspects of micropalaeontology: 262 - 277, 4 Abb.- G. Allen & Unwin, London. 324 S., 25 Taf., 168 Abb., 3 Tab.

LORD, A. & MALZ, H. (1977): On *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD.- Stereo-Atlas of Ostracod Shells 4/1: 49 - 52, 1 Taf., 1 Abb.; Leicester.

LORD, A. & MOORLEY, A. (1974): On *Bairdia hahni* LORD and MOORLEY sp. nov.- Stereo-Atlas of Ostracod Shells 2/1: 1 - 4, 1 Taf.; Leicester.

--- & --- (1974 a): On *Bairdia aselfingensis* LORD and MOORLEY sp. nov.- Stereo-Atlas of Ostracod Shells 2/1: 5 - 8, 1 Taf.; Leicester.

--- & --- (1974 b): On *Ogmoconcha ambo* LORD and MOORLEY sp. nov.- Stereo-Atlas of Ostracod Shells 2/1: 9 - 14, 2 Taf.; Leicester.

LUTZE, G. F. (1960): Zur Stratigraphie und Paläontologie des Callovien und Oxfordien in Nordwest-Deutschland.- Geol. Jb. 77: 391 - 532, 21 Taf., 20 Abb.; Hannover.

MACFADYEN, W. A. (1936): D'ORBIGNY's Lias Foraminifera.- J. r. microsc. Soc. 56: 147 - 153, 1 Taf.; London.

--- (1941): Foraminifera from the green ammonite beds, Lower Lias, of Dorset.- Phil. Trans. r. Soc. London (B) 231: 1 - 73, 4 Taf.; London.

MÄDLER, K. (1968): Die figurierten organischen Bestandteile der Posidonienschiefer.- Beih. geol. Jb. 58: 287 - 406, Tab. 57 - 59, Taf. 15 - 30, Abb. 51 - 54; Hannover.

MAGNE, J. & OBERT, D. (1966): Niveaux à microfaunes dans le Lias de la région d'Arbois (Jura).- Rev. Micropaléont. 8: 265 - 273, 2 Tab., 3 Abb.; Paris.

MAGNE, J., SERONIE-VIVIEN, R. M. & MALMOUSTIER, G. (1961): Le Toarcien de Thouars (Deux-Sèvres). In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 357 - 397, 15 Taf., 5 Abb.; Paris.

MALZ, H. (1966): Zur Kenntnis einiger Ostracoden-Arten der Gattungen *Kinkelinella* und *Praeschuleridea*.- Senckenb. leth. 47: 385 - 404, Taf. 48 - 49, 2 Abb.; Frankfurt/Main.

--- (1971): Zur Taxonomie "glattschaliger" Lias-Ostracoden.- Senckenb. leth. 52: 433 - 455, 5 Taf., 4 Abb.; Frankfurt/Main.

--- (1975): Eine Entwicklungsreihe "vallater" Ogmoconchen (Ostracoda) im S-deutschen Lias (Kurzfassung).- Senckenb. leth. 55: 485 - 503, 3 Taf., 4 Abb.; Frankfurt/Main.

MAMONTOVA, J. E. V. (1957): Toarcium-Foraminiferen vom Nordhang des Kaukasus (Kubanj-Laba).- Uchen. Zap. Leningrad. Univ. 225: (Geol. Wiss. 9): 160 - 213, 4 Taf.; Leningrad (in russisch).

MARIOTTI, N. & SCHIAVINOTTO, F. (1977): Contribution to the paleontology of the Toarcian "Rosso Ammonitico" in the Umbro-Marchigiano facies: foraminifers and non-ammonitiferous fauna from Monte La Pelosa (Polino, Terni).- Geol. rom. 16 (1975): 285 - 307, 9 Abb.; Rom.

MAUBEUGE, P. - L. (1951): Sur la présence de la zone à *Dactylioceras semicelatum* dans le Grand-Duché de Luxembourg.- Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol. 60: 365 - 373, 3 Abb.; Brüssel.

--- (1957): Les ammonites de la zone à *Dactylioceras semicelatum-tenuicostatum* dans l'Est de la France et plus spécialement dans le Grand-Duché de Luxembourg.- Arch. Inst. grand-duc. Luxemb. 1957: 189 - 226, 30 Taf.; Luxemburg.

MAUBEUGE, P. L. & RIOULT, M. (1964): Présence de *Paltarpites* dans le Lias du Grand-Duché de Luxembourg.- Arch. Inst. grand-duc. Luxemb., n. s. 30: 107 - 113, 4 Abb.; Luxemburg.

--- & --- (1966): Nouvelles découvertes de *Paltarpites* (Ammonoidea) dans le Jurassique inférieur du Grand-Duché de Luxembourg.- Arch. Inst. grand-duc. Luxemb., n. s. 31: 305 - 308, 1 Abb.; Luxemburg.

MAUPIN, C. (1975): Etude micropaléontologique de la zone à *Dactylioceras tenuicostatum* du Toarcien de l'anse Saint-Nicolas (commune de Jard-Vendée).- C. R. Soc. géol. France 1975: 11 - 13; Paris.

--- (1977): Données micropaléontologiques nouvelles et précisions stratigraphiques sur le Lias du Kef Ben Chikr Bou Rouhou et du Kef Toumiette Nord (Chaîne Calcaire Kabyle - nord du Constantinois - Algérie).- Rev. Micropaléont. 20: 91 - 99, 3 Abb., 2 Taf.; Paris.

--- (1978): Deux ostracodes nouveaux du Toarcien de Vendée (France).- Geobios 11: 107 - 111, 1 Abb., 1 Taf.; Lyon.

MAUPIN, C. & VILA, J.-M. (1976 - 77): Microfossils du Lias supérieur au Djebel Youssef (Hautes plaines sétifiennes, Algérie).- Rev. Micropaléont. 19: 162 - 165, 1 Abb., 1 Taf.; Paris.

MICHELSEN, O. (1972): On Liassic holothurian and ostracod assemblages from the Danish Embayment.- Danm. geol. Unders. (AB) 1972: 49 - 68, 5 Abb.; Kopenhagen.

--- (1975): Lower Jurassic biostratigraphy and ostracods of the Danish Embayment.- Danm. geol. Unders. (2) 104: 1 - 287, 42 Taf., 45 Abb., 13 Tab.; Kopenhagen.

MIRA, F. & MARTINEZ-GALLEGO, J. (1981): Foraminiferos del Lias margoso (Carixiense superior, Domeriense inferior y medio) en el sector central de las Cordilleras Beticas.- Rev. esp. Micropaleont. 13: 313 - 342, 3 Abb., 4 Taf.; Madrid.

MJATLIUK, E. V. (1947): Ordnung Foraminifera. In: BERG, L., KRIMHOLZ, G., MOISSEIEV, A., MJATLIUK, E. V., PETROVA, G., PTCHELINTCHEV, V., RIABININ, A., TCHERNYSHEV, B., SHARAPOVA, E. & YAKOVLEV, N., Atlas der Leitformen fossiler Faunen der UdSSR. Bd. 8: Unterer und Mittlerer Jura: 72-81, Taf. 1-3, 3 Abb.- Staatlicher Verlag für geologische Literatur, 278 S., 49 Taf., 60 Abb., 1 Karte; Moskau-Leningrad (in Russisch).

MONTY, C. L. V. (1976): The origin and development of cryptagal fabrics. In: WALTER, M. R. (ed.), Stromatolites: 163 - 249, 36 Abb.- Elsevier, Amsterdam-London-New York, 790 S.

MOORE, R. C. (1966) (ed.): Treatise on Invertebrate paleontology. Part U. Echinodermata 3. Bd. 1 - 2.- Geol. Soc. America & Univ. Kansas Press, Lawrence/Kansas. 695 S., 534 Abb.

MOORLEY, A. (1974): Domerian ostracods from Baden-Württemberg, southwest Germany.- Diss. Univ. of Wales, Aberystwhich (Mskr.).

MORKHOVEN, F. P. C. M. van (1962 - 63): Post Palaeozoic Ostracoda. Their morphology, taxonomy, and economic use. Bd. 1. General. 204 S., 79 Abb., 8 Tab., 1 Beilage. (1962).
Bd. 2. Generic descriptions. 478 S., 763 Abb. (1963).- Elsevier, Amsterdam-London-New York.

MORRIS, K. A. (1979a): A classification of Jurassic marine shale sequences: an example from the Toarcian (Lower Jurassic) of Great Britain.- Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 26: 117-126, 3 Abb; Amsterdam.

--- (1979b): A model for the deposition of bituminous shales in the Lower Toarcian. In: Symposium sur la sédimentation Jurassique W. Européen.- Spec. Publ. Assoc. Sédiment. franç. 1979/1: 397-406, 5 Abb; Paris.

--- (1980): Comparison of major sequences of organic-rich mud deposition in the British Jurassic.- J. geol. Soc. London 137: 157-170, 6 Abb., 4 Tab.; London.

MORRIS, P. H. (1983): Palaeoecology and stratigraphic distribution of Middle Jurassic Ostracods from the Lower Inferior Oolite of the Cotswolds, England.- Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 41: 289 - 324, 11 Taf., 10 Abb., 1 Tab.; Amsterdam.

MOUTERDE, R. & RUGET, C. (1977): Relais hétérochrones de faunes vers la limite Domérien/Toarcien.- 5. Réun. Ann. Sci. de la Terre 1977: 346, 1 Tab.; Rennes.

MÜHLEN, D. (1980): Geologische Kartierung im SE-Teil des Meßtischblattes 7718 und im NW-Teil des Meßtischblattes 7719.- Die statistische Darstellung und Auswertung der Mikrofauna im Lias Delta/Epsilon Grenzbereich und im Mittelepsilon.- Diplomarb. Univ. Tübingen. 110 S., 3 Beil., 4 Taf., viele Abb.

MÜLLER, G. & BLASCHKE, R. (1971): Coccoliths: important rock-forming elements in bituminous shales of Central Europe.- Sedimentology 17: 119 - 124, 7 Abb.; Amsterdam.

MÜLLER, P. (1922): Die Foraminiferen des Schwäbischen Jura.- Examensarb. Univ. Tübingen (Mskr.). 79 S., 10 Taf., 1 Tab.

MUNK, C. (1977): Mikrofaunistische und feinstratigraphische Untersuchungen im Mittleren und Oberen Dogger der Frankenalb.- Studien-Inf. Forschber. Inst. Paläont. Univ. Erlangen 1972: 43 - 44; Erlangen.

--- (1978): Feinstratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen an Foraminiferen-Faunen im Mittleren und Oberen Dogger (Bajocien-Callovien) der Frankenalb.- Erlanger geol. Abh. 105: 1 - 72, 5 Taf., 33 Abb.; Erlangen.

NAGY, J., LØFALDLI, M. & BOMSTAD, K. (1983): Marginal marine microfaunas of the Jurassic (Bajocian) Yons Nab Beds of the Yorkshire Coast. In: VERDENIUS, J. G., HINTE, J. E. van & FORTUIN, A. R. (eds.), Proceedings of the First Workshop on Arenaceous Foraminifera 7. - 9. September 1981: 111 - 127, 2 Taf., 6 Abb.- Continental Shelf Institute, Publication no. 108, Trondheim/ Norwegen. 304 S.

NEAVE, S. A. (1939): Nomenclator Zoologicus. Bd. 1 (A-C).- Richard Clay, London. XIV + 957 S., X.

NEUWEILER, F. (1954): Mikrofauna und Stratigraphie im Lias beta Schwabens.- Diss. Univ. Tübingen (Mskr.), 245 S., 11 Beil., 14 Taf.

NØRVANG, A. (1957): The foraminifera of the Lias Series in Jutland, Denmark.- Møller, Kopenhagen. 182 Abb., 135 S. und: Medd. dansk. geol. Foren. 13: 278 - 413; Kopenhagen.

NORLING, E. (1968): On Liassic nodosariid foraminifera and their wall structures.- Sver. geol. Unders. (C) 623 arsbok 61/8: 1 - 75, 9 Taf., 12 Abb.; Stockholm.

--- (1972): Jurassic Stratigraphy and Foraminifera of Western Scania, Southern Sweden.- Sver. geol. Unders. (Ca) 47: 1 - 120, 1 Tab., 54 Abb.; Stockholm.

OERTLI, H. J. (1959): Malm-Ostrakoden aus dem schweizerischen Juragebirge.- Mém. Soc. helv. Sci. nat. 83: 1 - 44, 7 Taf., 4 Abb.; Zürich.

--- (1959 a): Les ostracodes du Bathonien du Boulonnais. 1. Les "Micro-Ostracodes".- Rev. Micropaléont. 2: 115 - 126, 6 Abb., 3 Taf.; Paris.

--- (1960): *Procytheridea parva*, nouveau nom pour *Procytheridea minuta* OERTLI, 1959.- Rev. Micropaléont. 3: 70; Paris.

--- (1963): Faunes d'Ostracodes du Mésozoic de France.- Brill, Leiden. 57 S., 90 Taf., 5 Abb., 4 Tab.

OERTLI, H. J. & GROSDIDIER, E. (1961): Ostracodes du quelques sondages du Bassin de Paris. In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 459 - 461, Taf. 6; Paris.

OHM, U. (1967): Zur Kenntnis der Gattungen *Reinholdella*, *Garantella* und *Epistomina* (Foramin.).- Palaeontographica (A) 127: 103 - 208, Taf. 16 - 21, 55 Abb., 13 Tab.; Stuttgart.

ORBIGNY, A. de (1846): Foraminifères fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne (Autriche).- Gide, Paris. XXXVII + 303 S., 21 Taf.

--- (1850): Prodrôme de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés.- Masson, Paris (Mskr. 1849).

PAALZOW, R. (1922): Die Foraminiferen der *parkinsoni*-Mergel von Heidenheim am Hahnenkamm.- Abh. nathist. Ges. Nürnberg 22: 1 - 35, 4 Taf.; Nürnberg.

--- (1932): Die Foraminiferen aus den *Transversarius*-Schichten und *Impressa*-Tonen der nordöstlichen Schwäbischen Alb.- Jh. Ver. vaterl. Natkd. Württemb. 88: 81 - 142, Taf. 4 - 11; Stuttgart.

PARIWATVORN, P. (1964): Etude comparée de la microfaune du Lias inférieur d'Aselfingen (Jura du Randen) et de Pouilley-les-Vignes (Jura franc-comtois).- Diplom-Etude supérieure Univ. Besançon. 80 S., 11 Taf.

PARKER, R. H. (1964): Zoogeography and ecology of macro-invertebrates of Gulf of California and Continental slope of Western Mexico.- Mem. amer. Assoc. Petroleum Geol. 3: 331 - 376, 21 Abb., 4 Tab.; Tulsa/Oklahoma.

PASCAL, L. (1965): Etude comparative de la microfaune du Carixien d'Aselfingen (Jura Souabe) et de Miserey (Jura Franc-Comtois).- Diplom-Etude supérieure Univ. Besançon. 80 S., 11 Taf., 2 Abb., 8 Tab.

PAYARD, J.-M. (1947): Les foraminifères du Lias supérieur du Detroit Poitevin.- Thèses Fac. Sci. Univ. Paris. Poitiers (L'Union). 255 S., 7 Taf., 1 Tab.

PAZDRO, O. (1972): Remarks on the genera *Ophtalmidium* and *Palaeomiliolina* (Foraminifera).- Acta palaeont. pol. 17: 527 - 560, 13 Abb., 2 Taf., 3 Tab.; Warschau.

PEGRUM, R. M., REES, G. & NAYLOR, D. (1975): Geology of the North-West European Continental Shelf. Bd. 2. The North Sea.- Dudley, London. 225 S., 42 Abb., 3 Tab.

PENN, I. E., DINGWALL, R. G. & KNOX, R. W. O'B. (1980): The Inferior Oolite (Bajocian) sequence from a bore-hole in Lyme Bay, Dorset.- Rep. Inst. geol. Sci. 79/3: 1 - 27, 7 Taf., 9 Abb.; London.

PERKINS, R. D. & HALSEY, S. D. (1971): Geologic significance of microboring fungi and algae in Carolina Shelf sediments.- J. sediment. Petrol. 41: 843 - 853, 15 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

PERYT, T. M. (1980): Structure of "*Sphaerocodium kokeni* WAGNER", a *Girvanella*-oncoid from the Upper Muschelkalk (Middle Triassic) of Württemberg (SW Germany).- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1980: 293 - 302, 3 Abb.; Stuttgart.

PHLEGER, F. B. (1964): Patterns of living benthonic foraminifera, Gulf of California.- Mem. amer. Assoc. Petroleum Geol. 3: 377 - 394, 3 Taf., 7 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

PIETRZENUK, E. (1961): Zur Mikrofauna einiger Liasvorkommen in der Deutschen Demokratischen Republik.- Freiberger Forschh. C 113: 1 - 129, 15 Taf.; Leipzig.

PLAYFORD, P. E., COCKBAIN, A. E., DRUCE, E. C. & WRAY, J. L. (1976): Devonian stromatolites from the Canning Basin, Western Australia. In: WALTER, M. R. (ed.), Stromatolites: 543 - 563, 12 Abb., 1 Tab.- Elsevier, Amsterdam-London-New York. 790 S.

PLUMHOFF, F. (1963): Die Ostracoden des Oberaalenium und tieferen Unterbajocium (Jura) des Gifhorner Troges, Nordwestdeutschland.- Abh. senckenb. natforsch. Ges. 503: 1 - 100, 4 Abb., 12 Taf., 1 Tab., 8 Profile; Frankfurt/Main.

--- (1967): Die Gattung *Aphelocythere* (Ostracoda) im NW-europäischen Jura und zur Entwicklung der Mikrofauna am Übergang Domerium/Toarcium.- Senckenbergiana leth. 48: 549 - 577, Taf. 1 - 4, 2 Abb.; Frankfurt/Main.

PRATJE, O. (1921): Die Foraminiferengattungen *Cristellaria* und *Frondicularia* im Lias des Breisgau (Oberbaden). In: KLÄHN, H., Die Foraminiferengeschlechter *Rhabdogonium, Frondicularia* und *Cristellaria* der elsässischen und badischen Juraschichten: 71 - 72.- Schr. Preßverein, Freiburg/Breisgau. 75 S., 6 Taf.

--- (1927): Der Fossilinhalt der Rhät- und Liasreste am westlichen Schwarzwaldrande.- Geol. Archiv 1: 196 - 258; Königsberg.

PUTZER, H. (1939): Der Jura am Keilberg bei Regensburg.- N. Jb. Min. Geol. Paläont. (B) Beilbd. 82: 90 - 154, Taf. 6 - 7, 7 Abb.; Stuttgart.

QUENSTEDT, F. A. (1856 - 57): Der Jura.- 1. Aufl., Laupp, Tübingen. 100 Taf., 842 S., 3 Farbtaf. (4. Aufl. 1858).

RABITZ, G. (1963): Foraminiferen des Göttinger Lias.- Paläont. Z. 37: 198 - 224, Taf. 16 - 17; Stuttgart.

RADOIČIĆ, R. (1966): Microfaciès du Jurassique des Dinarides externes de la Yougoslavie.- Geologija 9: 5 - 377, 165 Taf., 1 Abb., 12 Tab.; Ljubljana.

RAISWELL, R. (1971): The growth of Cambrian and Liassic concretions.- Sedimentology 17: 147 - 171, 7 Abb.; Amsterdam.

RAMIREZ DEL POZO, J. (1969): Bioestratigrafia y paleogeografia del Jurasico de la costa asturiana (Zona de Oviedo-Gijon-Villaviciosa).- Bol. Geol. Min. 80: 307 - 332, 22 Abb.; Madrid.

REINECKE, W. (1953): Mikrofaunistische Untersuchungen an Foraminiferen und Mollusken im Lias alpha von Nordwestdeutschland.- Diss. Univ. Tübingen (Mskr.). 186 S., 5 Taf., 8 Tab.

REINSCH, P. F. (1877): Notiz über die mikroskopische Fauna der mittleren und unteren fränkischen Liasschichten.- N. Jb. Mineral. Geol. Paläont. 1877: 176 - 178; Stuttgart.

REK, I. (1976): Mikrofauna des Lias in der Bohrung Swinoujście. 1.- Acta geol. pol. 26: 603 - 608, 1 Taf., 1 Tab., 3 Abb.; Warschau (in polnisch).

--- (1981): Middle Lias miliolids from Western Pomerania (Poland).- Acta palaeont. pol. 26: 339 - 365, 3 Taf., 2 Tab.; Warschau.

RASMUSSEN, H. W. (1977): Function and attachment of the stem in Isocrinidae and Pentacrinidae: a review and interpretation.- Lethaia 10: 51 - 57, 2 Abb.; Oslo.

RIDING, R. (1974): *Girvanella* and other algae as depth indicators.- Lethaia 8: 173 - 179; Oslo.

--- (1977): Calcified *Plectonema* (blue-green algae), a recent example of *Girvanella* from Aldabra Atoll.- Palaeontology 20: 33 - 46, Taf. 11, 5 Abb.; London.

RIEGRAF, W. (1980): Kartierung im Kristallin und Jura des Truc de Balduc (Département Lozère, Südfrankreich) unter besonderer Berücksichtigung von Fazies und Fauna des bituminösen Untertoarciums.- Diplomarb. Univ. Tübingen. 125 S., 29 Abb., 3 Tab., 3 Beilagen.

--- (1982): The bituminous Lower Toarcian at the Truc de Balduc near Mende (Département de la Lozère, S-France). In: EINSELE, G. & SEILACHER, A. (eds.), Cyclic and event stratification: 506-511, 2 Abb.- Springer, Berlin-Heidelberg-New York. 536 S.

RIEGRAF, W. (1984): Neue Ostracoden-Arten aus dem Oberen Pliensbachium und Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und Südfrankreichs.- Stuttgarter Beitr. Natkd. (B) 104: 1-19, 2 Taf., 2 Abb.; Stuttgart.

--- (1985): Biostratigraphie, Fauna und Mikropaläontologie des Untertoarcium-Profiles von Unterstürmig (Oberfranken, Süddeutschland).- Geol. Bl. NO-Bayern 34; 3 Taf., 2 Abb; Erlangen (im Druck).

RIEGRAF, W. & HAUFF, R. (1983): Belemnitenfunde mit Weichkörper, Fangarmen und Gladius aus dem Untertoarcium (Posidonienschiefer) und Unteraalenium (Opalinuston) Südwestdeutschlands.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 165: 466 - 483, 5 Abb.; Stuttgart.

RIEGRAF, W., LUTERBACHER, H. & LECKIE, R. M. (1984): Jurassic foraminifera from the Mazagan Plateau, Deep Sea Drilling Project Site 547, Leg 79, off Morocco.- Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj. 79: 671 - 702, 5 Abb., 10 Taf.; Washington.

RIEGRAF, W., WERNER, G. & LÖRCHER, F. (1984): Der Posidonienschiefer - Cephalopodenfauna, Biostratigraphie und Fazies des südwestdeutschen Untertoarciums (Lias ε).- Enke, Stuttgart. 195 S., 12 Taf., 50 Abb.

RIOULT, M. (1961): Les "sclérites d'holothuries fossiles du Lias". In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 121 - 153, 1 Tab.; Paris.

RIOULT, M. & BIZON, J.-J. (1961): Contributions à l'étude micropaléontologique du Lias du Bassin de Paris. 5. Basse-Normandie (régions d'Isigny et sud de Bayeux. In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 451 - 458, 1 Abb., 1 Tab.; Paris.

ROBINSON, K. W., SHANNON, P. M. & YOUNG, D. G. G. (1981): The Fastnet Basin: An integrated analysis. In: ILLING, L. V. & HOBSON, G. D. (eds.), Petroleum Geology of the Continental Shelf of North-West Europe: 444 - 454, 5 Abb.- Heyden, London. 521 S.

ROEMER, F. A. (1836-39): Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges.- Hahn'sche Hofbuchhandlung, Hannover. 218 S., 16 Taf., 1 Tab. (1836); Nachtrag: 59 S., 5 Taf. (1839).

ROSCHER, B. (1977): Geologische Kartierung im NE-Teil des Meßtischblattes Weilheim/Teck (7323). Mikrofauna des Lias Epsilon im Kartiergebiet.- Diplomarb. Univ. Tübingen. 80 S., 5 Beil.

ROSENAU, E. (1979): Geologische Kartierung im SW-Teil des Blattes Wehingen (7818). Mikropaläontologisch-statistische Auswertung von Lias zeta-Faunen.- Diplomarb. Univ. Tübingen. 18 Abb., 93 S., 4 Taf., 2 Beil.

ROTHPLETZ, A. (1896): Über die Flysch-Fucoiden und einige andere fossile Algen, sowie über liassische, Diatomeen führende Hornschwämme.- Z. dtsch. geol. Ges. 48: 854 - 914, Taf. 22 - 24; Berlin.

ROUCHY, J. M. & MONTY, C. (1981): Stromatolites and cryptalgal laminites associated with Messinian Gypsum of Cyprus. In: MONTY, C. (ed.), Phanerozoic stromatolites: 155 - 180, 10 Abb.- Springer, Berlin-Heidelberg-New York. 241 S.

RUGET, C. (1967): Variations morphologiques chez quelques espèces de Frondiculaires costulées du Lias de Lorraine (Lotharingien).- Rev. Micropaléont. 10: 22 - 36, 4 Taf.; Paris.

--- (1973): Inventaire des microfaunes du Bathonien moyen de l´Algarve (Portugal).- Rev. Fac. Cienc. Lisboa (2a, C) 17: 515-542, 8 Taf.; Lissabon.

--- (1976): Révision des foraminifères de la collection TERQUEM. I. Lias: *Dentalina*, *Marginulina*, *Nodosaria*.- Cah. Micropaléont. 1976/4: 1 - 119, 16 Taf.; Paris.

--- (1979): Grandes lignes de la succession des faunes de Foraminifères au Lias et au Bajocien.- 7. Réun. Ann. Sci. de la Terre 1979: 415; Lyon.

--- (1982): Foraminifères du Lias moyen et supérieur d'Obon (Chaînes ibériques, Province de Teruel, Espagne).- Géobios 15: 53 - 91, 1 Tab., 6 Abb.; Lyon.

RUGET, C. & MARTINEZ GALLEGO, J. (1979): Foraminifères du Lias Moyen et Supèrieur d'Andalousie.- Cuad. Geol. Univ. Granada 10: 311 - 316, 1 Abb.; Granada.

RUGET, C. & MARTINEZ-GALLEGO, J. (1979): Foraminifères du Lias Moyen et Supérieur d´Andalousie.- Cuad. Geol. 10: 311-316, 1 Taf.; Granada.

RUGET, C. & SIGAL, J. (1967): Les foraminifères du sondage de Laneuveville-devant-Nancy (Lotharingien de la règion type).- Sci. de la Terre 12: 33 - 70, 1 Tab., 9 Taf.; Nancy.

--- & --- (1970): Les Foraminifères. In: MOUTERDE, R. & RUGET, C., Le Lias moyen de Sao Pedro de Muel (Deuxième partie: Paléontologie). II.- Com. Serv. geol. Port. 54: 79 - 108, 1 Tab., 6 Taf.; Lissabon.

--- & --- (1972): Description de quelques foraminifères (Lagenidae) du Lias supèrieur de la région de Charolles (Saône-et-Loire).- Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon 50: 143 - 161, 5 Taf.; Lyon.

SALGER, M. & SCHMIDT-KALER, H. (1973): Sedimentologische Untersuchungen im Lias von Altdorf bei Nürnberg (Fränkische Alb).- Geologica bavar. 67: 162 - 168, 1 Abb., 2 Tab.; München.

SCHICK, T. (1903): Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias.- Jh. Ver. vaterl. Natkd. Württemb. 59: 111 - 177, 3 Taf.; Stuttgart.

SCHLÖNBACH, U. (1863): Über den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren und jüngeren Lias-Schichten.- Z. dtsch. geol. Ges. 15: 465 - 566, 2 Taf., 1 Tab.; Berlin.

SCHLOZ, W. (1972): Zur Bildungsgeschichte der Oolithenbank (Hettangium) in Baden-Württemberg.- Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart (n. F.) 67: 101 - 212, 40 Abb., 11 Tab., 18 Taf.; Stuttgart.

SCHMITZ, H. H. (1968): Untersuchung am nordwestdeutschen Posidonienschiefer und seiner organischen Substanz.- Beih. geol. Jb. 58: 1 - 220, Abb. 1 - 33, Taf. 1 - 14, Tab. 1 - 47; Hannover.

SCHWAGER, C. (1867): Foraminiferen. In: WAAGEN, W., Über die Zone des *Ammonites sowerbyi*: 654 - 662.- Geogn.-paläont. Beitr. 1: 508 - 665, 11 Taf.; München.

SEIBOLD, E. (1951 a): Das Schwäbische Lineament zwischen Fildergraben und Ries.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 93: 285 - 324, 5 Abb., 4 Tab.; Stuttgart.

--- (1951 b): Die Osthälfte des Schwäbischen Lineaments.- Geol. Rdsch. 39: 141 - 142, 1 Abb., 1 Taf.; Stuttgart.

--- (1958): Jahreslagen in Sedimenten der mittleren Adria.- Geol. Rdsch. 47: 100 - 117, 1 Tab., 5 Abb.; Stuttgart.

SEILACHER, A. (1982 a): Ammonite shells as habitats in the Posidonia Shales of Holzmaden - floats or benthic islands ? - N. Jb. Geol. Paläont. 1982: 98 - 114, 10 Abb.; Stuttgart.

--- (1982 b): Posidonia Shales (Toarcian, S. Germany) - stagnant Basin model revalidated. In: MONTANARO GALLITELLI, E. (ed.), Palaeontology, essential of Historical Geology.- Proceedings of the First International Meeting On "Palaeontology, Essential of Historical Geology", Venice, Fondazione Giorgio Cini, 2 - 4 June 1981: 25 - 55, 11 Abb., 3 Taf.- Mucchi, Modena.

SELLHEIM, F. (1893): Beitrag zur Foraminiferenkenntnis der fränkischen Juraformation.- Diss. Univ. Erlangen. 34 S., 1 Tab., 1 Taf.

SELLIER DE CIVRIEUX, J. M. & DESSAUVAGIE, T. F. J. (1965): Reclassification de quelques Nodosariidae, particulièrement du Permien au Lias.- Mad. Tetkik Arama Enst. Yayin. 124: 1 - 178, 25 Taf.; Ankara.

SEPTFONTAINE, M. (1971): Etude micropaléontologique et stratigraphique du Lias supérieur et du Dogger des Préalpes médianes romandes (Suisse).- Thèse No. 1554 Univ. Genf. 33 S., 5 Abb. (verkürzte Druckfassung).

SERE, M. del (1966): "Lagenidea" del Lias dell'Albenza (Bergamo).- Riv. ital. Paleont. Strat. 72: 147 - 188, 4 Taf., 2 Abb., 4 Tab.; Mailand.

SERONIE-VIVIEN, R. M., MAGNE, J. & MALMOUSTIER, G. (1961): Le Lias des Bordures septentrionale et orientale du Bassin d'Aquitaine. In: Colloque sur le Lias français.- Mém. Bur. Rech. géol. min. 4: 757 - 791, 4 Taf., 7 Abb., 3 Tab.; Paris.

SHEPPARD, L. M. (1979): On *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN.- Stereo Atlas of Ostracod shells 6/2: 113 - 116, 2 Taf.; Llandudno/Wales.

--- (1981): Bathonian ostracod correlation north and south of the English Channel with the description of two new Bathonian ostracods. In: NEALE, J. W. & BRASIER, M. D. (eds.), Microfossils from recent and fossil shelf areas: 73 - 89, 3 Taf., 3 Abb., 2 Tab.- Ellis Horwood, Chichester. 380 S.

SIEVERTS-DORECK, H. (1958): Kleinreste von Echinodermen aus dem fränkischen Jura (Sammlung SCHATTENBERG, Bamberg). Ein vorläufiger Bericht.- Ber. natforsch. Ges. 36: 15 - 21; Bamberg.

SIVHED, U. (1977): A Lower Jurassic Ostracode fauna in the Gantofta Brick Pit, Skåne, Southern Sweden.- Sver. geol. Unders. (C) 730; Arsbok 71/5: 1 - 33, 3 Taf., 7 Abb.; Stockholm.

--- (1980): Lower Jurassic ostracods and stratigraphy of Western Skåne, Southern Sweden.- Sver. geol. Unders. (Ca) 50: 1 - 61, 12 Taf., 40 Abb.; Uppsala und Diss. Lund 1980.

SÖLL, H. (1965): Der Lias in zwei Schürfbohrungen im Markgräflerland (Südbaden).- Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 7: 149 - 180, 3 Abb.; Freiburg/Breisgau.

SOUAYA, F. J. (1976): Foraminifera of Sun-Gulf-Global Linckens Island Well P-46, Arctic Archipelago.- Micropaleontology 22: 249 - 306, 12 Taf., 6 Abb.; New York.

STEIGER, T. & JANSA, L. F. (1984): Jurassic limestones of the seaward edge of the Mazagan carbonate platform, Northwest African continental margin, Morocco.- Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj. 79: 449-491, 13 Taf., 14 Abb.; Washington.

STOERMER, N. & WIENHOLZ, E. (1967): Mikrobiostratigraphie an der Lias/Dogger-Grenze in Bohrungen nördlich der Mitteldeutschen Hauptscholle.- Jb. Geol. 1 (1965): 533 - 591, 1 Abb., 10 Taf., 9 Tab.; Berlin.

STRICKLAND, H. E. (1846): On two species of microscopic shells found in the Lias.- Quart. J. geol. Soc. London 2: 30 - 31, 2 Abb.; London.

SZENK, B. (1950): Die Foraminiferenfauna des schwäbischen Lias-Zeta und ihre stratigraphische Brauchbarkeit.- Diss. tech. Hochsch. Stuttgart. (Mskr.). 74 S., 1 Abb.

TAPPAN, H. (1955): Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska. Part 2, Jurassic Foraminifera.- Prof. Pap. geol. Surv. 236-B: 21 - 86, 28 Taf., 1 Abb., 1 Tab.; Washington.

TEN DAM, A. (1947): A new species of *Asterigina* from the Upper Liassic of England.- J. Palaeont. 21: 396 - 397, 1 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

TEN DAM, A. & REINHOLD, T. (1941): Some foraminifera from the Lower Liassic and the Lower Oolitic of the Eastern Netherlands.- Praehist. Arch. Opgravingen Zuid Limburg 1941: 8 - 11, 2 Abb.; Haarlem.

TERQUEM, O. (1858): Recherches sur les foraminifères du Lias du Département de la Moselle.- Mém. Acad. imp. Metz (2) 39: 563 - 656, Taf. 1 - 4; Metz.

--- (1860 - 61): Recherches sur les foraminifères de l'Etage moyen et de l'Etage inférieur du Lias.- Mém. Acad. imp. Metz 42: 415 - 466, Taf. 5 - 6; Metz.

--- (1862 - 63): Troisième mémoire sur les foraminifères du Lias des Départements de la Moselle, de la Côte-d'Or, du Rhône, de la Vienne, et du Calvados.- Mém. Acad. imp. Metz 44: 361 - 438, Taf. 7 - 10; Metz.

--- (1864): Quatrième mémoire sur les foraminifères du Lias comprenant les Polymorphines des Départements de la Moselle, de la Côte-d'Or et de l'Indre.- Lorette, Metz. 86 S. (S. 233 - 308), Taf. 11 - 14.

--- (1866): Cinquième mémoire sur les foraminifères du Lias des Départements de la Moselle, de la Côte-d'Or et de l'Indre et de la Moselle.- Lorette, Metz. 142 S. (313 - 454), Taf. 15 - 18.

--- (1866 a): Sixième mémoire sur les foraminifères du Lias des Départements de l'Indre et de la Moselle.- Lorette, Metz. 74 S. (S. 459 - 532), Taf. 19 - 22.

--- (1868): Premier mémoire sur les foraminifères du système oolithique.- Bull. Soc. Hist. nat. Départ. Moselle 11: 1 - 138, Taf. 1 - 8, 2 Abb., 1 Tab.; Metz.

--- (1870 a): Deuxième mémoire sur les foraminifères du système oolithique. Monographie des Cristellaires de la zone à *Ammonites parkinsoni* de Fontoy (Moselle).- Mém. Acad. imp. Metz 50: (1868 - 1869): 403 - 456, Taf. 9 - 21, 1 Tab.; Metz.

--- (1870 b): Mémoires sur les Foraminifères du système Oolithique: Troisième Mémoire sur les Foraminifères du système Oolithique comprenant les genres *Frondicularia*, *Flabellina*, *Nodosaria*, *Dentalina*, etc. de la zone à *Ammonites parkinsoni* de Fontoy (Moselle).- Lorette, Metz. 197 - 273, Taf. 22 - 29 und: Mém. Acad. imp. Metz 51: 299 - 380, Taf. 22 - 29; Metz.

--- (1874): Deuxième série. Mémoires sur les Foraminifères du Système Oolithique: Quatrième mémoire sur les Foraminifères du système Oolithique, comprenant les genres *Polymorphina*, *Guttulina*, *Spiroloculina*, *Triloculina* et *Quinqueloculina* de la zone à *Ammonites parkinsoni* de Fontoy (Moselle).- Savy, Paris. 57 S. (S. 279 - 335), Taf. 30 - 37.

--- (1876): Recherches sur les foraminifères du Bajocien de la Moselle.- Bull. Soc. géol. France (3) 4: 477 - 501, Taf. 15 - 17; Paris.

--- (1882): Les foraminifères de l'Eocène des environs de Paris.- Mém. Soc. géol. France (3) 3/2: 1 - 193, 28 Taf.; Paris.

--- (1883): Mémoires sur les foraminifères du Système Oolithique: Cinquième mémoire sur les foraminifères du système oolithique de la zone à *Ammonites parkinsoni* de Fontoy (Moselle).- Metz. Taf. 38 - 45, S. 339 - 389.

--- (1885): Les entomostracés-ostracodes du système oolithique de la zone à *Ammonites parkinsoni* de Fontoy (Moselle).- Mém. Soc. géol. France (3) 4: 1 - 46, 6 Taf.; Paris.

--- (1886): Les foraminifères et les ostracodes du Fuller's-earth des environs de Varsovie.- Mém. Soc. géol. France (3) 4: 1 - 112, Taf. 7 - 18; Paris.

TERQUEM, O. & BERTHELIN, G. (1875): Etude microscopique des marnes du Lias Moyen d'Essey-les-Nancy, zone inférieure de l'Assise à *Ammonites margaritatus*.- Mém. Soc. géol. France (2) 10: 1 - 126, 20 Taf.; Paris.

THOMAS, M. (1977): Les schistes bitumineux du Toarcien de Franche-Comté.- Ann. sci. Univ. Besançon (3) 28: 73 - 76, 2 Abb.; Besançon.

THUNELL, R. C., WILLIAMS, D. F. & CITA, M. B. (1983): Glacial anoxia in the Eastern Mediterranean.- J. foram. Res. 13: 283 - 290, 5 Abb.; Lawrence/Kansas.

TILLMANN, H. (1958): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern. Blatt Nr. 6337 Kaltenbrunn.- Bayerisches Geologisches Landesamt, München. 118 S., 8 Abb., 6 Beilagen.

TOOMEY, D. F. & LEMONE, D. (1977): Some Ordovician and Silurian Algae from selected areas of the Southwestern United States. In: FLÜGEL, E. (ed.), Fossil Algae: 351 - 359, 4 Abb.; Springer, Berlin-Heidelberg-New York. 375 S.

TRIEBEL, E. (1950): Die taxonomische Stellung der Ostracoden-Gattung *Ogmoconcha* und der Lectotypus von *O. amalthei*.- Senckenbergiana 31: 113 - 120, 2 Taf.; Frankfurt/Main.

TRIEBEL, E. & BARTENSTEIN, H. (1938): Die Ostracoden des deutschen Juras. 1. *Monoceratina*-Arten aus dem Lias und Dogger.- Senckenbergiana 20: 502 - 518, 18 Abb., 3 Taf.; Frankfurt/Main.

TRIEBEL, E. & KLINGLER, W. (1959): Neue Ostracoden-Gattungen aus dem deutschen Lias.- Geol. Jb. 76: 335 - 372, 9 Taf.; Hannover.

TRIFONOVA, E. (1961): Lias-Foraminiferenfaunen aus den Dörfern Saranci, Breze und Zimenica im Sofia-District.- Trud. Geol. Bulg. 3: 269 - 309, 4 Taf., 1 Abb.; Sofia.

TRÖSTER, J. (1978): Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen im Grenzbereich Lias epsilon/Lias zeta im Raum Frickenhausen - Gammelshausen mit einer geologischen Kartierung im SW-Teil des Meßtischblattes Weilheim/Teck. (7323).- Diplomarb. Univ. Tübingen. 66 S., 13 Taf., 5 Abb.

TSIEN, H. H. & DRICOT, E. (1977): Devonian calcareous algae from the Dinant and Namur Basins, Belgium. In: FLÜGEL, E. (ed.), Fossil algae: 344 - 350, 1 Taf., 2 Abb.- Springer, Berlin-Heidelberg-New York. 375 S.

URLICHS, M. (1978): Stratigraphy, ammonite fauna and some ostracods of the Upper Pliensbachian at the Type locality (Lias, SW-Germany).- Stuttgarter Beitr. Natkd. (B) 28: 1 - 13, 2 Taf., 2 Abb.; Stuttgart.

USBECK, I. (1952): Zur Kenntnis von Mikrofauna und Stratigraphie im unteren Lias alpha Schwabens.- N. Jb. Geol. paläont. Abh. 95: 371 - 476, Taf. 14 - 19, 10 Abb., 34 Tab., 1 Karte; Stuttgart.

VAIL, P. R. & TODD, R. G. (1981): Northern North Sea Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy. In: ILLING, L. V. & HOBSON, G. D. (eds.), Petroleum geology of the Continental Shelf of North-West Europe: 216 - 235, 13 Abb.- Heyden, London. 521 S.

VOLLRATH, A. (1955): Zur Stratigraphie des Trochitenkalks in Baden-Württemberg.- Jh. geol. Landesamt Baden-Württemb. 1: 169 - 189, 1 Abb.; Freiburg/Breisgau.

WALL, J. H. (1983): Jurassic and Cretaceous foraminifera in the Eastern portion of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago. In: VERDENIUS, J. G., HINTE, J. E. van & FORTUIN, A. R. (eds.), Proceedings of the First Workshop on Arenaceous foraminifera. 7 - 9. September 1981: 225 - 226, 1 Abb.- Continental Shelf Institute, Publication no. 108, Trondheim/Norwegen. 304 S. (1983 a).

--- (1983): Arenaceous foraminifera in Mesozoic biostratigraphy. In: VERDENIUS, J. G., HINTE, J. E. van & FORTUIN, A. R. (eds.), Proceedings of the First Workshop on Arenaceous Foraminifera. 7. - 9. September 1981: 267 - 271, 1 Abb.- Continental Shelf Institute, Publication no. 108, Trondheim/Norwegen. 304 S. (1983 b).

WALZEBUCK, J. P. (1982): Sedimentologie der unterjurassischen Schwarzschiefer der Ionischen Zone von NW-Griechenland.- Diss. Univ. Tübingen (Mskr.). 150 S., 44 Abb., 15 Tab.

WEBER, R. (1950): Sedimentpetrographische Untersuchungen im Posidonienschiefer von Holzmaden.- Diplomarb. tech. Hochsch. Stuttgart (Mskr.). 50 S., 14 Abb., 1 Karte.

WEIHMANN, I. (1952): Stratigraphie und Mikrofauna des Lias alpha 3 (Arietenschichten) zwischen dem Ostrand des Fildergebietes und Schwäb. Gmünd.- Diss. Univ. Stuttgart (Mskr.). 161 S., 8 Taf., 1 Tab.

WELZEL, E. (1968): Foraminiferen und Fazies des fränkischen Domeriums.- Erlanger geol. Abh. 69: 1 - 79, 3 Taf., 7 Tab., 14 Abb.; Erlangen.

WERNLI, R. (1971): Les foraminifères du Dogger du Jura méridional (France).- Arch. Sci. 24: 305 - 364, 10 Taf.; Genf.

WERVEKE, L. v. (1910): Die lothringisch-luxemburgischen Minetteablagerungen.- Ber. niederrhein. geol. Ver. 1910: 50 - 93; Trier.

WETHERED, E. (1889): On the microscopic structure of the Jurassic pisolite.- Geol. Mag. (3) 6: 196 - 200, Taf. 6; London.

--- (1890): On the occurrence of the genus *Girvanella* in oolitic rocks, and remarks on oolitic structure.- Quart. J. geol. Soc. London 46: 270 - 283, Taf. 11; London.

WICHER, C. A. (1938): Mikrofaunen aus Jura und Kreide insbesondere Nordwestdeutschlands. 1. Teil: Lias alpha - epsilon.- Abh. preuss. geol. Landesanst. (n. F.) 193: 1 - 16, 27 Taf., 4 Abb.; Berlin.

WICHER, C. A. (1942): Praktikum der angewandten Mikropaläontologie.- Borntraeger, Berlin. 15 Abb., 28 Taf., 143 S.

--- (1944): Mikropaläontologische Mitteilungen. I.- Paläontologische Z. 23: 344 - 353; Berlin.

--- (1952): *Involutina, Trocholina* und *Vidalina* - Fossilien des Riffbereichs.- Geol. Jb. 66: 257 - 284, 4 Abb.; Hannover.

WIENHOLZ, E. (1958): Mikropaläontologische Ergebnisse aus dem Unter- und Oberlias einiger Bohrungen in W-Mecklenburg.- Z. angewandt. Geol. 4: 345; Berlin-Ost.

WILL, H.-J. (1969): Untersuchungen zur Stratigraphie und Genese des Oberkeupers in Nordwestdeutschland.- Beih. geol. Jb. 54: 3 - 239, 50 Abb., 4 Taf.; Hannover.

WITTHUHN, W. (1965): Zur Phylogenie von *Bolivina* (Foram.) aus dem Mittleren Lias Nordwestdeutschlands.- Diss. tech. Hochsch. Braunschweig. 91 S., 1 Taf., 3 Beilagen.

--- (1968): Schalensubstanz und Schalenstruktur der Gattung *Bolivina* ORB. (Foram.) aus dem Mittleren Lias Nordwestdeutschlands.- Beih. Ber. nathist. Ges. 5: 445 - 455; Hannover.

WOLBURG, J. (1938): Über Echinodermenreste aus Jura und Kreide und ihren stratigraphischen Wert.- Z. dtsch. geol. Ges. 90: 15 - 17, 1 Abb.; Berlin.

--- (1939): Skelettreste von Ophiuren aus dem deutschen Lias, ihre systematische Zugehörigkeit und Bedeutung als Mikrofossilien.- Paläont. Z. 21: 20 - 42, 9 Abb., Taf. 1 - 3; Berlin.

WOOD, A. (1947): The type specimen of the genus *Ophtalmidium*.- Quart. J. geol. Soc. London 102 (1946): 461 - 463, 2 Taf.; London.

--- (1957): The type-species of the genus *Girvanella* (Calcareous algae).- Palaeontology 1: 22 - 28, Taf. 5 - 6; London.

WOOD, A. & BARNARD, T. (1947): *Ophtalmidium*, a study of nomenclature, variation and evolution in the Foraminifera.- Quart. J. geol. Soc. London 102 (1946): 77 - 113, 8 Abb., 7 Taf.; London.

WURSTER, P. (1968): Paläogeographie der deutschen Trias und die paläogeographische Orientierung der Lettenkohle in Südwestdeutschland.- Eclogae geol. Helv. 61: 157 - 166, 7 Abb.; Basel.

ZIEGLER, J. H. (1959): Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Braunjura in Nordbayern.- Geologica bavar. 40: 11 - 128, 5 Taf., 1 Abb., 24 Tab.; München.

--- (1962): Der tiefere Schwarzjura in der Bohrung Adlitz/Ofr. auf Grund der Foraminiferen.- Geol. Bl. NO-Bayern 12: 103 - 111; Erlangen.

ZIEGLER, P. A. (1982): Geological Atlas of Western and Central Europe.- Elsevier, Amsterdam. 130 S., 29 Abb., 40 Beilagen.

ZIEGLER, W. H. (1975): Outline of the geological history of the North Sea. In: WOODLAND, A. W. (ed.), Petroleum and the Continental Shelf of North-West Europe. Vol. 1. Geology.- Applied Science Publishers, Barking/Essex. 501 S., 299 Abb.

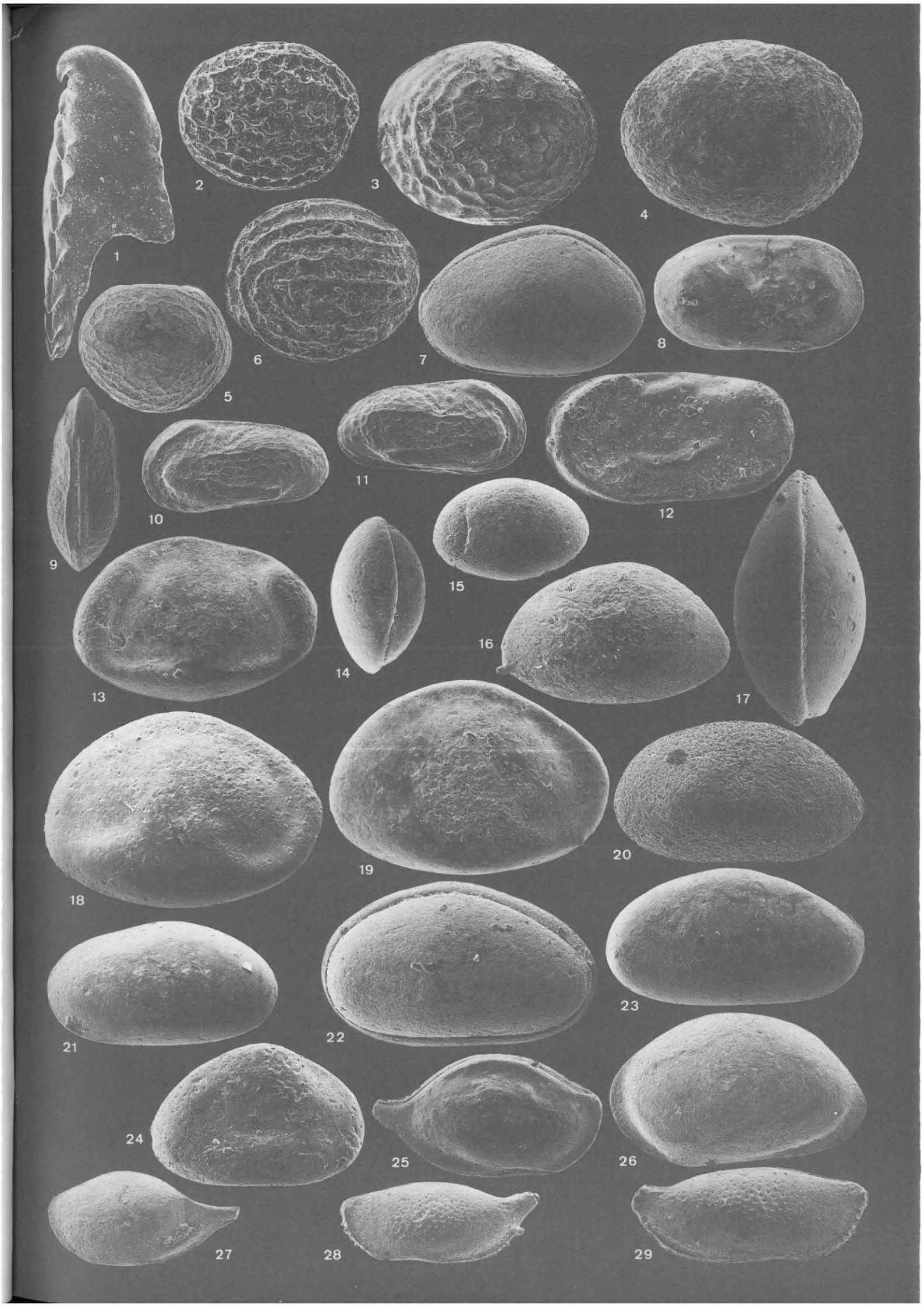
ZOBEL, B. (1960): Die Foraminiferen des Lias gamma in Nordwest-Deutschland.- Diss. Univ. Tübingen (Mskr.). 175 S., 33 Abb., 10 Taf., 3 Tab.

Alle Aufnahmen wurden mit einem Cambridge Stereoscan 250 bei 15 kV gemacht. Die Objekte wurden vorher mit einer Gold-Palladium-Legierung bedampft. Das abgebildete Material ist zusammen mit Beleg-Artenzellen im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) hinterlegt. Hinter der SMNS-Inventarnummer folgt die vierstellige Trägernummer, danach die Individuumnummer auf dem Träger und abschließend die vier- oder fünfstellige Trägernummer. Die Durchmesser- und Längenangaben beziehen sich immer auf das Maximalmaß. Die Abkürzungen sind am Anfang dieser Arbeit erläutert.

TAFEL 1

Scolecodonten; *Polycope*, *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Cytheropteron?*, *Ogmoconcha*, *Ogmoconchella*, *Bairdia*

Fig. 1 *Halla* cf. *tortilis* (KOZUR, 1967). Probe Gp. 1019/4. SMNS Nr. 27512/5713/01/9309.- Länge 0,59 mm. x 110.
Fig. 2 *Polycope* cf. *cerasia* BLAKE, 1876. Probe Do. 10 D. SMNS Nr. 27097/5705/4963.- Ø 0,24 mm. x 170.
Fig. 3 *Polycope* cf. *cerasia* BLAKE, 1876. Probe Go. 7. SMNS Nr. 27096/5705/26/4962.- Ø 0,30 mm. x 170.
Fig. 4 *Polycope pelta* FISCHER, 1961. Probe Do. 1 A. SMNS Nr. 27100/5705/30/4966.- Ø 0,50 mm. x 110.
Fig. 5 *Polycope plumhoffi* BATE & COLEMAN, 1975. Probe As. 30. SMNS Nr. 27199/5708/6594.- Ø 0,24 mm. x 120.
Fig. 6 *Polycope cincinnata* APOSTOLESCU, 1959. Probe Go. 7. SMNS Nr. 27099/5705/29/4965.- Ø 0,24 mm. x 170.
Fig. 7 *Cytherella toarcensis* BIZON, 1959. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27145/5706/27/5135.- Länge 0,57 mm. x 80.
Fig. 8 *Cytherelloidea* cf. *cadomensis* BIZON, 1959. RKl. Probe As. 27. SMNS Nr. 27202/5708/04/6597.- Länge 0,60 mm. x 80.
Fig. 9 *Cytheropteron ? werneri* RIEGRAF, 1984. Paratypus. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27149/3/5706/34/5142. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 8.- Länge 0,46 mm. x 80.
Fig. 10 *Cytheropteron ? werneri* RIEGRAF, 1984. LKl. Paratypus. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27149/1/5706/32/5140. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 11.- Länge 0,47 mm. x 80.
Fig. 11 *Cytheropteron ? werneri* RIEGRAF, 1984. RKl. Holotypus. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27149/2/5706/33/5141. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 12.- Länge 0,48 mm. x 80.
Fig. 12 *Cytherelloidea anningi* LORD, 1974. LKl. Probe As. 1. SMNS Nr. 27513/5713/02/9310.- Länge 0,66 mm. x 80.
Fig. 13 *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY, 1974. LKl. Probe Oh. 3. SMNS Nr. 27121/5706/01/5109.- Länge 0,60 mm. x 80.
Fig. 14 *Ogmoconcha contractula* TRIEBEL, 1941. Dorsalansicht. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27123/2.- Länge 0,39 mm. x 80.
Fig. 15 *Ogmoconcha contractula* TRIEBEL, 1941. LKl. Probe Oh. SMNS Nr. 27123/1/5706/04/5112.- Länge 0,39 mm. x 80.
Fig. 16 *Ogmoconcha rotunda* DREYER, 1967. RKl. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27075/2/5705/05/4942.- Länge 0,60 mm. x 80.
Fig. 17 *Ogmoconcha rotunda* DREYER, 1967. Dorsalseite. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27122/2/5706/03/5111.- Länge 0,64 mm. x 80.
Fig. 18 *Ogmoconcha circumvallata* DREYER, 1967. LKl. Probe As. 4. SMNS Nr. 27077/1/5705/04/4941.- Länge 0,70 mm. x 80.
Fig. 19 *Ogmoconcha intercedens* DREYER, 1967. LKl. Probe As. 4. SMNS Nr. 27076/03/4940.- Länge 0,70 mm. x 80.
Fig. 20 *Ogmoconcha amalthei* (QUENSTEDT, 1856). LKl. Probe Mö. 3. SMNS Nr. 27074/5705/01/4938.- Länge 0,50 mm. x 110.
Fig. 21 *Ogmoconchella* sp. LKl. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27080/5705/10/4946.- Länge 0,59 mm. x 80.
Fig. 22 *Ogmoconchella ? conversa* MALZ, 1971. RKl. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27124/5706/06/5114.- Länge 0,66 mm. x 80.
Fig. 23 *Ogmoconchella* sp. RKl. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27078/5705/08/4944.- Länge 0,66 mm. x 80.
Fig. 24 *Ogmoconchella impressa* MALZ, 1975. LKl. SMNS Nr. 27077/2/5705/07/4943.- Länge 0,55 mm. x 80.
Fig. 25 *Bairdia aselfingensis* LORD & MOORLEY, 1974. RKl. Probe As. 4. SMNS Nr. 27090/5705/20/4956.- Länge 0,59 mm. x 80.
Fig. 26 *Bairdia donzei* HERRIG, 1979. LKl. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27125/5706/07/5115.- Länge 0,62 mm. x 80.
Fig. 27 *Bairdia rostrata* ISSLER, 1908. LKl. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27129/5706/11/5119.- Länge 0,47 mm. x 80.
Fig. 28 *Bairdia hahni* LORD & MOORLEY, 1974. LKl. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27128/5706/10/5118.- Länge 0,48 mm. x 80.
Fig. 29 *Bairdia hahni* LORD & MOORLEY, 1974. RKl. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27091/5705/21/4957.- Länge 0,47 mm. x 110.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29

TAFEL 2

Paracypris, Bairdia, Bythocypris, Liasina, Trachycythere

Fig. 1 *Bairdia* cf. *carinata* DREXLER, 1958. LKl. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27130/5706/12/5120.- Länge 0,74 mm. x 80.

Fig. 2 *Bairdia* cf. *carinata* DREXLER, 1958. RKl. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27089/5705/19/4955.- Länge 0,77 mm. x 80.

Fig. 3 *Bairdia inflata* KNITTER, 1983. LKl. Probe Ham. 2. SMNS Nr. 27200/5708/02/6595.- Länge 0,79 mm. x 70.

Fig. 4 *Bythocypris tatei* (CORYELL, 1963). RKl. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27127/5706/09/5117.- Länge 0,68 mm. x 80.

Fig. 5 *Bythocypris tatei* (CORYELL, 1963). LKl. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27079/5705/09/4945.- Länge 0,70 mm. x 80.

Fig. 6 *Bythocypris tatei* (CORYELL, 1963). LKl. Probe Oh. 2. SMNS Nr. 27126/5706/08/5116.- Länge 0,74 mm. x 80.

Fig. 7 *Bythocypris faba* KNITTER, 1983. RKl. Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27146/5706/28/5136.- Länge 0,53 mm. x 80.

Fig. 8 *Bythocypris faba* KNITTER, 1983. Dorsalansicht. Probe Wa. 14 B. SMNS Nr. 27147/5706/29/5137.- Länge 0,60 mm. x 80.

Fig. 9 *Bythocypris* aff. *tatei* (CORYELL, 1963). RKl. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27131/5706/13/5121.- Länge 0,81 mm. x 70.

Fig. 10 *Paracypris liassica* (BATE & COLEMAN, 1975). RKl. Probe As. 10. SMNS Nr. 27140/5705/22/4958.- Länge 0,45 mm. x 110.

Fig. 11 *Paracypris* sp. A. LKl. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27136/5706/18/5126.- Länge 0,38 mm. x 120.

Fig. 12 *Bythocypris unispinata* (APOSTOLESCU, 1959). LKl. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27081/5705/11/4947.- Länge 0,38 mm. x 80.

Fig. 13 *Paracypris* sp. A. LKl. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27143/5706/25/5133.- Länge 0,36 mm. x 120.

Fig. 14 *Paracypris* sp. A. RKl. Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27142/5706/24/5132.- Länge 0,40 mm. x 120.

Fig. 15 *Paracypris* sp. B. LKl. Probe As. 30. SMNS Nr. 27204/5708/07/6600.- Länge 0,36 mm. x 120.

Fig. 16 *Paracypris* sp. A. LKl. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27141/5706/23/5131.- Länge 0,34 mm. x 120.

Fig. 17 *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU, 1959). LKl. Probe Do. 8. SMNS Nr. 27085/5705/15/4951.- Länge 0,47 mm. x 110.

Fig. 18 *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU, 1959). LKl. Probe Do. 8. SMNS Nr. 27087/5705/17/4953.- Länge 0,47 mm. x 110.

Fig. 19 *Trachycythere tubulosa tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. RKl. Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27109/1/5705/44/5009.- Länge 0,45 mm. x 110.

Fig. 20 *Trachycythere tubulosa tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. Dorsalansicht. Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27109/2/5705/44/5009.- Länge 0,42 mm. x 110.

Fig. 21 *Trachycythere tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. Dorsalansicht. Probe Oh. 110 A. SMNS Nr. 27108/1/5705/41/5006.- Länge 0,50 mm. x 110.

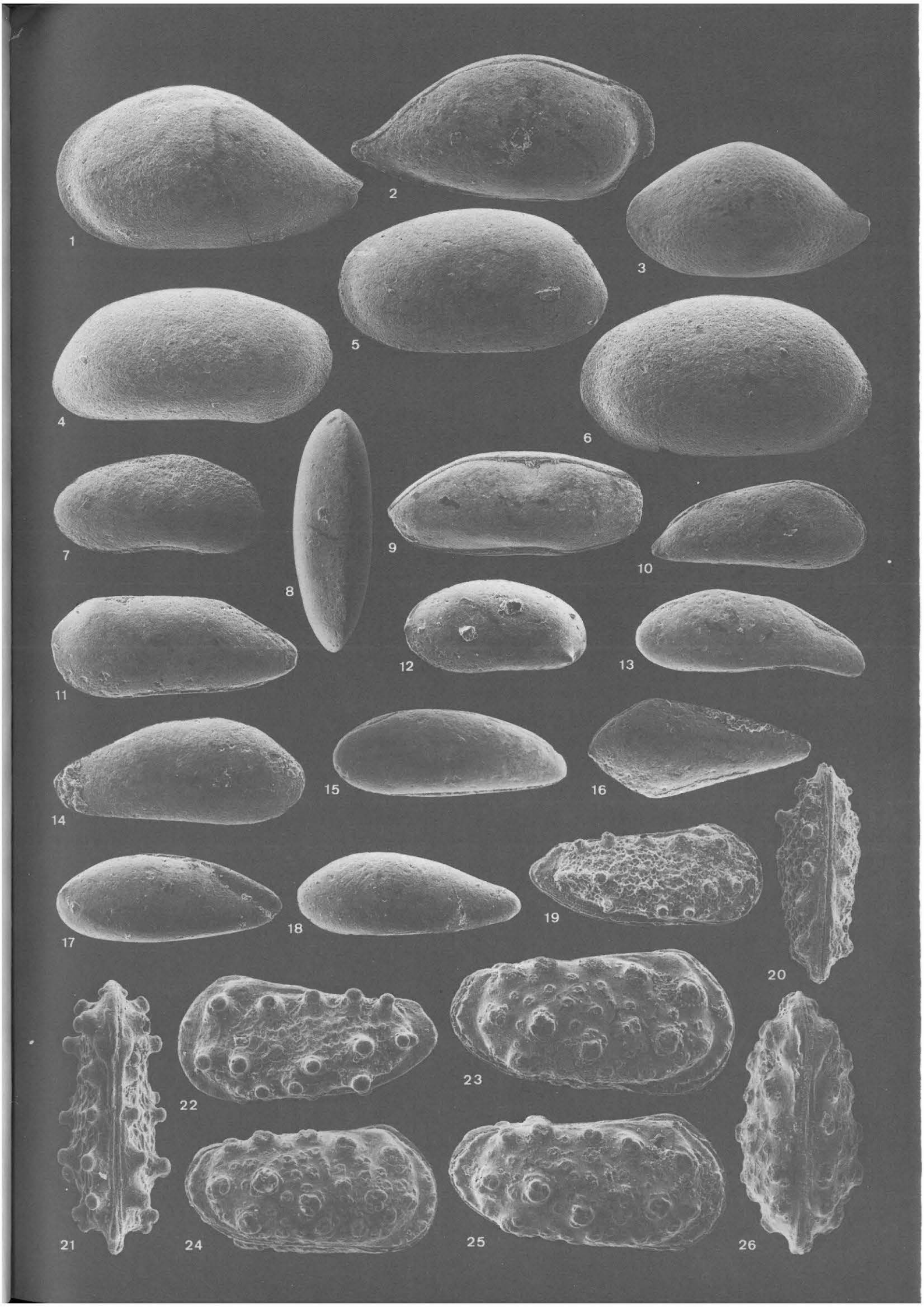
Fig. 22 *Trachycythere tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. LKl. Probe Oh. 110 A. SMNS Nr. 27108/2/5705/42/5007.- Länge 0,50 mm. x 110.

Fig. 23 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. RKl. Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27110/2/5705/46/5011.- Länge 0,70 mm. x 80.

Fig. 24 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. RKl. Probe Rei. 15. SMNS Nr. 27205/5708/08/6601.- Länge 0,68 mm. x 80.

Fig. 25 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. RKl. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27111/5705/47/5012.- Länge 0,70 mm. x 80.

Fig. 26 *Trachycythere verrucosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. Dorsalansicht. Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27110/1/5705/45/5010.- Länge 0,66 mm. x 80.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

TAFEL 3

Nanacythere, Kinkelinella (Kinkelinella), Kinkelinella (Ektyphocythere), Acrocythere, Procytherura, Wellandia, Eucytherura, Aaleniella

Fig. 1 *Nanacythere persicaeformis* RIEGRAF, 1984. Dorsalansicht. Paratypus. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27101/2/5705/32/4968. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 10.- Länge 0,30 mm. x 170.

Fig. 2 *Nanacythere persicaeformis* RIEGRAF, 1984. LKl. Holotypus. Probe Hei. 4. SMNS Nr. 27518/1/5713/07/9315. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 1.- Länge 0,32 mm. x 170.

Fig. 3 *Nanacythere persicaeformis* RIEGRAF, 1984. LKl. Paratypus. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27101/1/5705/31/9304. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 2.- Länge 0,32 mm. x 170.

Fig. 4 *Nanacythere persicaeformis* RIEGRAF, 1984. LKl. Paratypus. Probe Hei. 4. SMNS Nr. 27518/2/5713/08/9316. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 3.- Länge 0,31 mm. x 170.

Fig. 5 *Kinkelinella (kinkelinella) tenuicostati* MARTIN, 1960. LKl. Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27106/5705/39/5004.- Länge 0,54 mm. x 110.

Fig. 6 *Kinkelinella (Kinkelinella) tenuicostati* MARTIN, 1960. RKl. Probe Do. 8. SMNS Nr. 27107/5705/40/5005.- Länge 0,60 mm. x 80.

Fig. 7 *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU, 1959). LKl. Probe Oh. 30 C. SMNS Nr. 27516/5713/05/9313.- Länge 0,65 mm. x 80.

Fig. 8 *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU, 1959). RKl. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27105/2/5706/36/10088.- Länge 0,74 mm. x 80.

Fig. 9 *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU, 1959). Dorsalansicht. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27105/3/5706/37/5145.- Länge 0,64 mm. x 80.

Fig. 10 *Kinkelinella (Kinkelinella) sermoisensis* (APOSTOLESCU, 1959). Ventralansicht. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27104/4./5706/38/5146.- Länge 0,66 mm. x 80.

Fig. 11 *Kinkelinella (Kinkelinella) costata* KNITTER, 1983. LKl. Probe As. 27. SMNS Nr. 27517/5713/06/9314.- Länge 0,53 mm. x 80.

Fig. 12 *Kinkelinella (Ektyphocythere) champeauae* (BIZON, 1959). LKl. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27104/5705/37/5002.- Länge 0,54 mm. x 110.

Fig. 13 *Kinkelinella (Ektyphocythere)* cf. *knitteri* RIEGRAF, 1984. LKl. Probe Do. 10 A. SMNS Nr. 27519/5713/09/9317. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 7.- Länge 0,46 mm. x 80.

Fig. 14 *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* RIEGRAF, 1984. LKl. Paratypus. Probe As. 7. SMNS Nr. 27521/5713/11/9319. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 6.- Länge 0,47 mm. x 80.

Fig. 15 *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* RIEGRAF, 1984. LKl. Holotypus. Probe As. 7. SMNS Nr. 27105/5705/38/5003. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 5.- Länge 0,47 mm. x 110.

Fig. 16 *Kinkelinella (Ektyphocythere) knitteri* RIEGRAF, 1984. LKl. Paratypus. Probe As. 7. SMNS Nr. 27520/5713/10/9318. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 4.- Länge 0,47 mm. x 80.

Fig. 17 *Kinkelinella (Ektyphocythere) debilis* BATE & COLEMAN, 1975. RKl. Probe Oh. 30 C. SMNS Nr. 27514/5713/04/9312.- Länge 0,58 mm. x 80.

Fig. 18 *Kinkelinella (Ektyphocythere) bucki* (BIZON, 1959). LKl. Probe Ad. 5. SMNS Nr. 27514/5713/03/9311.- Länge 0,62 mm. x 80.

Fig. 19 *Acrocythere troesteri* RIEGRAF, 1984. RKl. Paratypus. Probe As. 10. SMNS Nr. 27523/5713/13/9321. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 10.- Länge 0,33 mm. x 170.

Fig. 20 *Acrocythere troesteri* RIEGRAF, 1984. RKl. Holotypus. Probe Do. 8. SMNS Nr. 27522/5713/12/9320. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 9.- Länge 0,33 mm. x 170.

Fig. 21 *Acrocythere troesteri* RIEGRAF, 1984. RKl. Paratypus. Pyritisiert und frühdiagenetisch angelöst. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27102/1/5705/33/9306. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 8.- Länge 0,33 mm. x 170.

Fig. 22 *Acrocythere troesteri* RIEGRAF, 1984. Dorsalansicht. Paratypus. Pyritisiert und frühdiagenetisch angelöst. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27102/2/5705/34/9307. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 7.- Länge 0,33 mm. x 170.

Fig. 23 *Acrocythere mimica* (BATE & COLEMAN, 1975). LKl. Probe As. 30. SMNS Nr. 27209/5708/13/6606.- Länge 0,32 mm. x 120.

Fig. 24 *Acrocythere mimica* (BATE & COLEMAN, 1975). Ventralseite. Probe As. 13A. SMNS Nr. 27153/3/5706/45/5907.- Länge 0,34 mm. x 120.

Fig. 25 *Procytherura hastata* BATE & COLEMAN, 1975. Dorsalansicht. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27151/3/5706/41/5903.- Länge 0,38 mm. x 120.

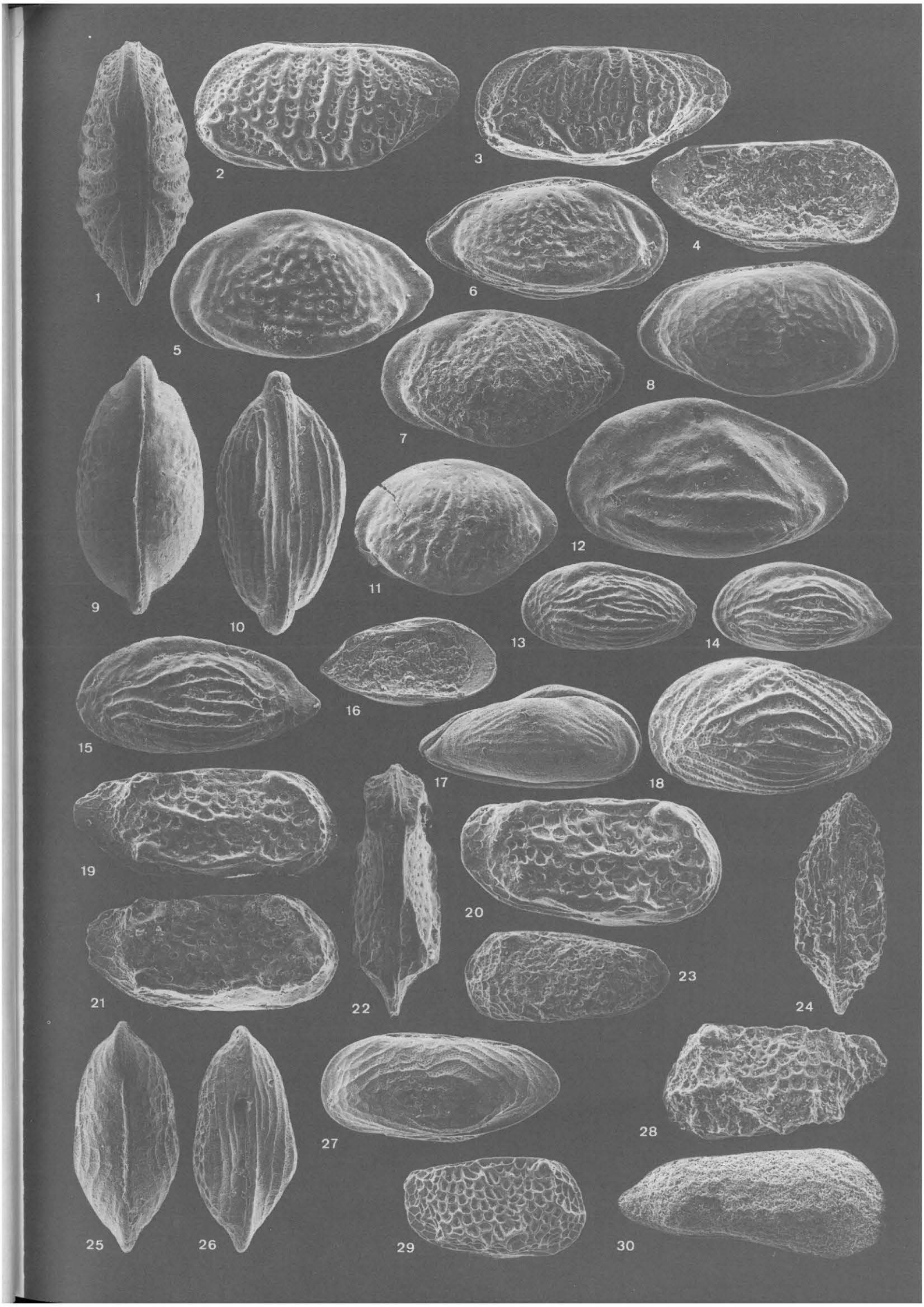
Fig. 26 *Procytherura hastata* BATE & COLEMAN, 1975. Ventralseite. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27151/2/5706/40/5902.- Länge 0,37 mm. x 120.

Fig. 27 *Procytherura hastata* BATE & COLEMAN, 1975. LKl. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27151/1/5706/39/10090.- Länge 0,38 mm. x 120.

Fig. 28 *Wellandia faveolata* BATE & COLEMAN, 1975. LKl. Probe Oh. 30C. SMNS Nr. 27526/5713/16/9324.- Länge 0,29 mm. x 120.

Fig. 29 *Eucytherura* sp. RKl. Probe Ham. 2. SMNS Nr. 27154/5706/46/10095.- Länge 0,29 mm. x 120.

Fig. 30 *Aaleniella reticulata* KNITTER, 1983. RKL. Probe Go. 30. SMNS Nr. 27201/5708/03/9350.- Länge 0,44 mm. x 120.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

TAFEL 4

Gramannicythere, *Camptocythere*, *Monoceratina*, *Cytheropteron*, Gen. et sp. indet; Echinodermenreste

Fig. 1 *Gramannicythere aubachensis* RIEGRAF, 1984. Dorsalansicht. Paratypus. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27103/2/5705/36/5001. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 9.- Länge 0,29 mm. x 170.

Fig. 2 *Gramannicythere aubachensis* RIEGRAF, 1984. LKl. Holotypus. Probe As. 10. SMNS Nr. 27524/5713/14/9322. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 6.- Länge 0,29 mm. x 170.

Fig. 3 *Gramannicythere aubachensis* RIEGRAF, 1984. LKl. Paratypus. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27103/1/5705/35/9308. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 5.- Länge 0,28 mm. x 170.

Fig. 4 *Gramannicythere aubachensis* RIEGRAF, 1984. LKl. Paratypus. Probe Do. 8. SMNS Nr. 27525/5713/15/9323. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 2, Fig. 4.- Länge 0,33 mm. x 170.

Fig. 5 *Camptocythere toarciana* BATE & COLEMAN, 1975. LKl. Probe Ham. 2. SMNS Nr. 27148/1/5706/30/5138.- Länge 0,62 mm. x 80.

Fig. 6 *Camptocythere toarciana* BATE & COLEMAN, 1975. RKl. Probe Ham. 2. SMNS Nr. 27148/2/5706/31/5139.- Länge 0,47 mm. x 80.

Fig. 7 *Monoceratina frentzeni* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938. RKl. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27133/5706/15/10082.- Länge 0,42 mm. x 120.

Fig. 8 *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938. Ventralansicht. Probe As. 30. SMNS Nr. 27208/2/5708/12/6605.- Länge 0,55 mm. x 80.

Fig. 9 *Monoceratina seebergensis* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938. LKl. Probe Do. 4 (1). SMNS Nr. 27528/5713/19/9327.- Länge 0,59 mm. x 80.

Fig. 10 *Monoceratina stimulea* (SCHWAGER, 1866). LKl. Probe As. 30. SMNS Nr. 27208/1/5708/11/6604.- Länge 0,57 mm. x 80.

Fig. 11 *Monoceratina michelseni* RIEGRAF, 1984. RKl. Paratypus. Probe Rt. 5. SMNS Nr. 27527/2/5713/18/9326. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 3.- Länge 0,48 mm. x 110.

Fig. 12 *Monoceratina michelseni* RIEGRAF, 1984. LKl. Paratypus. Probe Rt. 5. SMNS Nr. 27527/1/5713/17/9325. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 2.- Länge 0,48 mm. x 110.

Fig. 13 *Monoceratina michelseni* RIEGRAF, 1984. LKl. Holotypus. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27095/5705/25/4961. Original zu RIEGRAF 1984, Taf. 1, Fig. 1.- Länge 0,48 mm. x 110.

Fig. 14 *Monoceratina striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938. LKl. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27144/5706/26/10087.- Länge 0,62 mm. x 110.

Fig. 15 *Monoceratina seebergensis* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938. LKl. Probe As. 7. SMNS Nr. 27094/5705/24/9303.- Länge 0,55 mm. x 120.

Fig. 16 *Cytheropteron alafastigatum* FISCHER, 1962. LKl. Probe As. 30B. SMNS Nr. 27206/5708/09/6602.- Länge 0,51 mm. x 80.

Fig. 17 *Cytheropteron alafastigatum* FISCHER, 1962. RKl. Probe As. 30B. SMNS Nr. 27207/5708/10/6603.- Länge 0,51 mm. x 80.

Fig. 18 *Cytheropteron* sp. A. RKl. Probe Do. 10 A. SMNS Nr. 27093/5705/23/4959.- Länge 0,35 mm. x 120.

Fig. 19 *Cytheropteron* sp. A. RKl, leicht gekippt, um die Lateralfortsätze zu zeigen. Probe Do. 4. SMNS Nr. 27529/5713/20/9328.- Länge 0,38 mm. x 120.

Fig. 20 *Cytheropteron gwashense* BATE & COLEMAN, 1975. LKl. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27157/1/5706/51/5913.- Länge 0,37 mm. x 120.

Fig. 21 *Cytheropteron gwashense* BATE & COLEMAN, 1975. RKl, leicht gekippt, um die Lateralfortsätze zu zeigen. Probe As. 13. SMNS Nr. 27155/2/5706/48/5910.- Länge 0,38 mm. x 120.

Fig. 22 *Cytheropteron gwashense* BATE & COLEMAN, 1975. Dorsalseite. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27157/2/5706/52/6803.- Länge 0,36 mm. x 120.

Fig. 23 *Cytheropteron* sp. B. RKl. Probe As. 30. SMNS Nr. 27203/1/5708/05/6598.- Länge 0,40 mm. x 120.

Fig. 24 *Cytheropteron* sp. B. Dorsalansicht. Probe As. 30. SMNS Nr. 27203/2/5708/06/6599.- Länge 0,40 mm. x 120.

Fig. 25 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN, 1888). LKl. Probe Oh. 10. SMNS Nr. 27132/5706/14/10081.- Länge 0,35 mm. x 120.

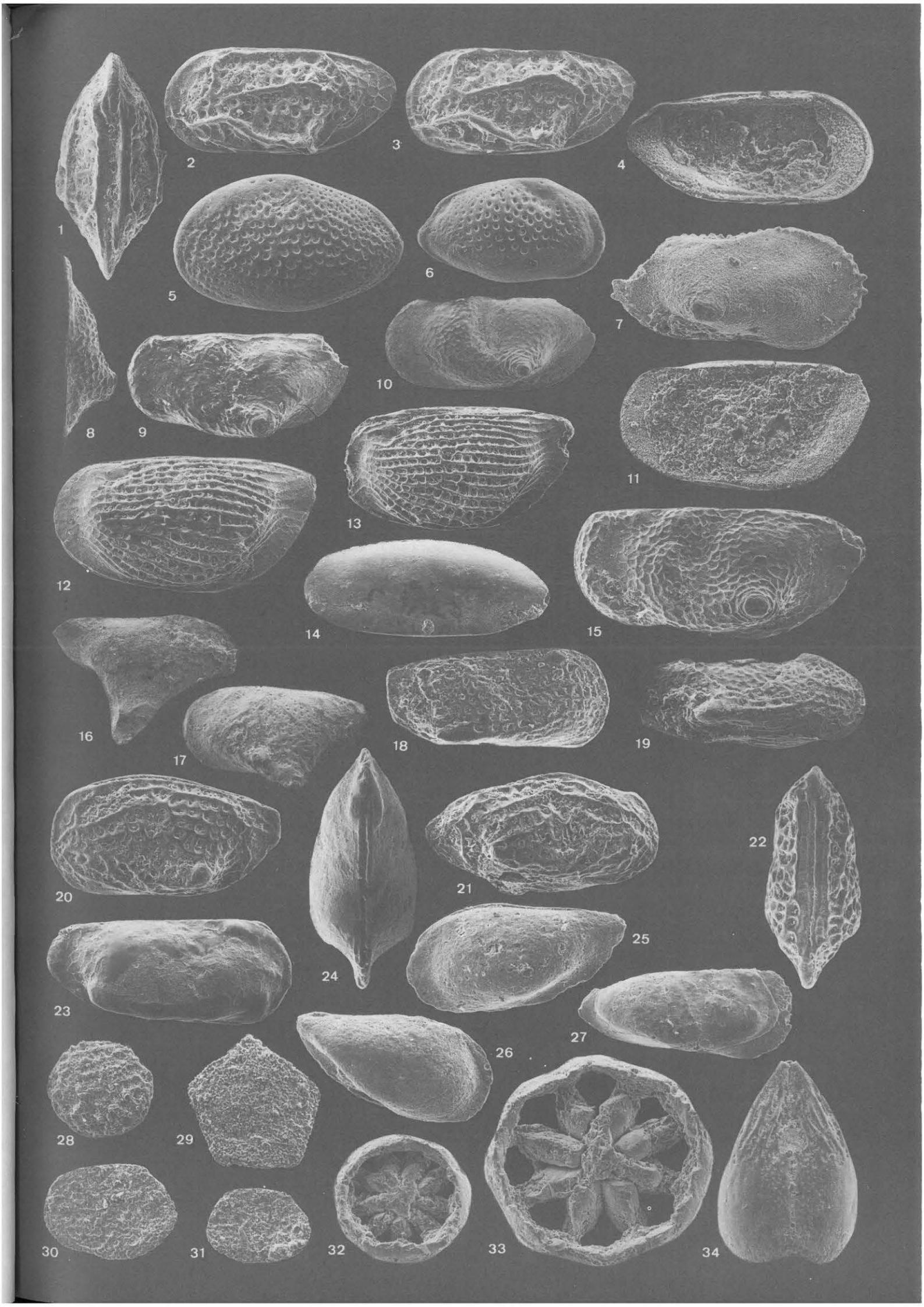
Fig. 26 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN, 1888). RKl. Probe Mö. 14. SMNS Nr. 27135/5706/17/10084.- Länge 0,32 mm. x 120.

Fig. 27 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN, 1888). RKl. Probe Do. 31. SMNS Nr. 27137/5706/19/10085.- Länge 0,51 mm. x 120.

Fig. 28 - 31 *"Gromia" liasica* TERQUEM, 1866 (problematischer Echinodermenrest). Probe As. 1. SMNS Nr. 27547/1-4/5713/38/9347.- Ø 0,22, 0,27, 0,27 und 0,21 mm. x 100.

Fig. 32 - 33 *Theelia heptalampra* (BARTENSTEIN, 1936). Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27511/1-2/5712/50-51/7183-7184.- Ø 0,30 und 0,47 mm. x 100.

Fig. 34 Giftzange ? eines Seeigels. Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27509/5712/48/7181.- Länge 0,34 mm. x 70.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

TAFEL 5

Radiolarien; *Hyperammina*, *Annulina*, *Hemisphaerammina*, *Thurammina*, *Lagenammina*, *Ammodiscus*, *Tolypammina*, *Reophax*

Fig. 1 *Cenosphaera* sp. Pyrit-Steinkern. Probe Do. 10 C. SMNS Nr. 27112/5705/48/5013.- Ø 0,17 mm. x 230.

Fig. 2 *Cenosphaera* sp. Calcit-Steinkern. Probe Oh. 16. SMNS Nr. 27119/5705/54/5020.- Ø 0,17 mm. x 230.

Fig. 3 *? Parvicingula* sp. Pyrit-Steinkern. Probe As. 10. SMNS Nr. 27116/5705/51/5017.- Länge 0,17 mm. x 230.

Fig. 4 *? Acanthocircus* sp. Pyrit-Steinkern. Probe As. 11 B. SMNS Nr. 27114/5705/49 A/5015.- Ø 0,21 mm. x 170.

Fig. 5 *? Crucella* sp. Calcit-Steinkern. Probe Oh. 16. SMNS Nr. 27118/5705/53/5019.- Ø 0,22 mm. x 230.

Fig. 6 *Orbiculaforma* sp. Pyrit-Steinkern. Probe As. 11 B. SMNS Nr. 27113/5705/49/5014.- Ø 0,26 mm. x 170.

Fig. 7 *Paronaella* sp. Calcit-Steinkern. Probe Oh. 16. SMNS Nr. 27120/5705/55/5021.- Ø 0,23 mm. x 230.

Fig. 8 *? Plafkerium* sp. Calcit-Steinkern. Probe Oh. 16. SMNS Nr. 27117/5705/52/5018.- Ø 0,18 mm. x 230.

Fig. 9 *Paronaella* sp. Pyrit-Steinkern. Probe As. 10. SMNS Nr. 27115/5705/50/5016.- Ø 0,26 mm. x 170.

Fig. 10 *? Hyperammina neglecta* GERKE & SOSSIPATROVA, 1961. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27158/5707/01/5022.- Länge 0,82 mm. x 70.

Fig. 11 *? Hyperammina neglecta* GERKE & SOSSIPATROVA, 1961. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27161/5707/04/5025.- Länge 0,86 mm. x 70.

Fig. 12 *Annulina metensis* TERQUEM, 1862. Probe Do. 10 D. SMNS Nr. 27160/5707/03/5024.- Ø 0,50 mm. x 80.

Fig. 13 *Annulina* sp. Probe Do. 10 B. SMNS Nr. 27159/5707/02/5023.- Ø 0,16 mm. x 270.

Fig. 14 *Hemisphaerammina subhemisphaerica* (FRANKE, 1936). Probe Do. 10 c. SMNS Nr. 27165/5707/08/5029.- Ø 0,53 mm. x 110.

Fig. 15 *Thurammina jurensis* (FRANKE, 1936). Probe Ad. 4. SMNS Nr. 27214/1/5708/18/6611.- Ø 0,27 mm. x 200.

Fig. 16 *Thurammina jurensis* (FRANKE, 1936). Probe Ad. 4. SMNS Nr. 27214/2/5708/19/6612.- Ø 0,32 mm. x 120.

Fig. 17 *Thurammina jurensis* (FRANKE, 1936). Probe Oh. 30 C. SMNS Nr. 27530/1/5713/21/9329.- Ø 0,33 mm. x 80.

Fig. 18 *Thurammina jurensis* (FRANKE, 1936). Probe Oh. 30 c. SMNS Nr. 27530/2/5713/21/9329.- Ø 0,36 mm. x 80.

Fig. 19 *Lagenammina jurassica* (BARNARD, 1950). Probe Go. 5. SMNS Nr. 27163/5707/06/5027.- Länge 0,48 mm. x 110.

Fig. 20 *Lagenammina jurassica* (BARNARD, 1950). Probe Rei. 10. SMNS Nr. 27164/5707/07/5028.- Länge 0,49 mm. x 110.

Fig. 21 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM, 1862). Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27176/5707/23/5044.- Ø 0,45 mm. x 110.

Fig. 22 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM, 1862). Probe Rei. 1. SMNS Nr. 27166/1/5707/09/5030.- Ø 0,31 mm. x 110.

Fig. 23 *Ammodiscus siliceus* (TERQUEM, 1862). Schlechte Erhaltung. Probe Rei. 1. SMNS Nr. 27166/2/5707/10/5031.- Ø 0,29 mm. x 110.

Fig. 24 *Tolypammina* sp. (aufgewachsene Seite). Probe Do. 10. SMNS Nr. 27174/5707/21/5042.- Länge 1,3 mm. x 50.

Fig. 25 *Tolypammina jurensis* FRANKE, 1936 auf einem Schalenfragment. Probe Do. 5. SMNS Nr. 27196/5707/49/5105.- Länge 1,2 mm. x 45.

Fig. 26 *Tolypammina flagellum* (TERQUEM, 1870). Aufgewachsene Seite. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27175/5707/22/5043.- Länge 0,57 mm. x 110.

Fig. 27 *Reophax metensis* FRANKE, 1936. Probe Go. 5. SMNS Nr. 27168/2/5707/13/5034.- Länge 0,39 mm. x 110.

Fig. 28 *Reophax metensis* FRANKE, 1936. Probe As. 15 A. SMNS Nr. 27215/5708/20/6613.- Länge 0,35 mm. x 120.

Fig. 29 *Reophax metensis* FRANKE, 1936. Probe Mö. 11 D. SMNS Nr. 27173/5707/20/5041.- Länge 0,37 mm. x 170.

Fig. 30 *Reophax metensis* FRANKE, 1936. Probe Zell 11. SMNS Nr. 27172/1/5707/17/5038.- Länge 0,36 mm. x 170.

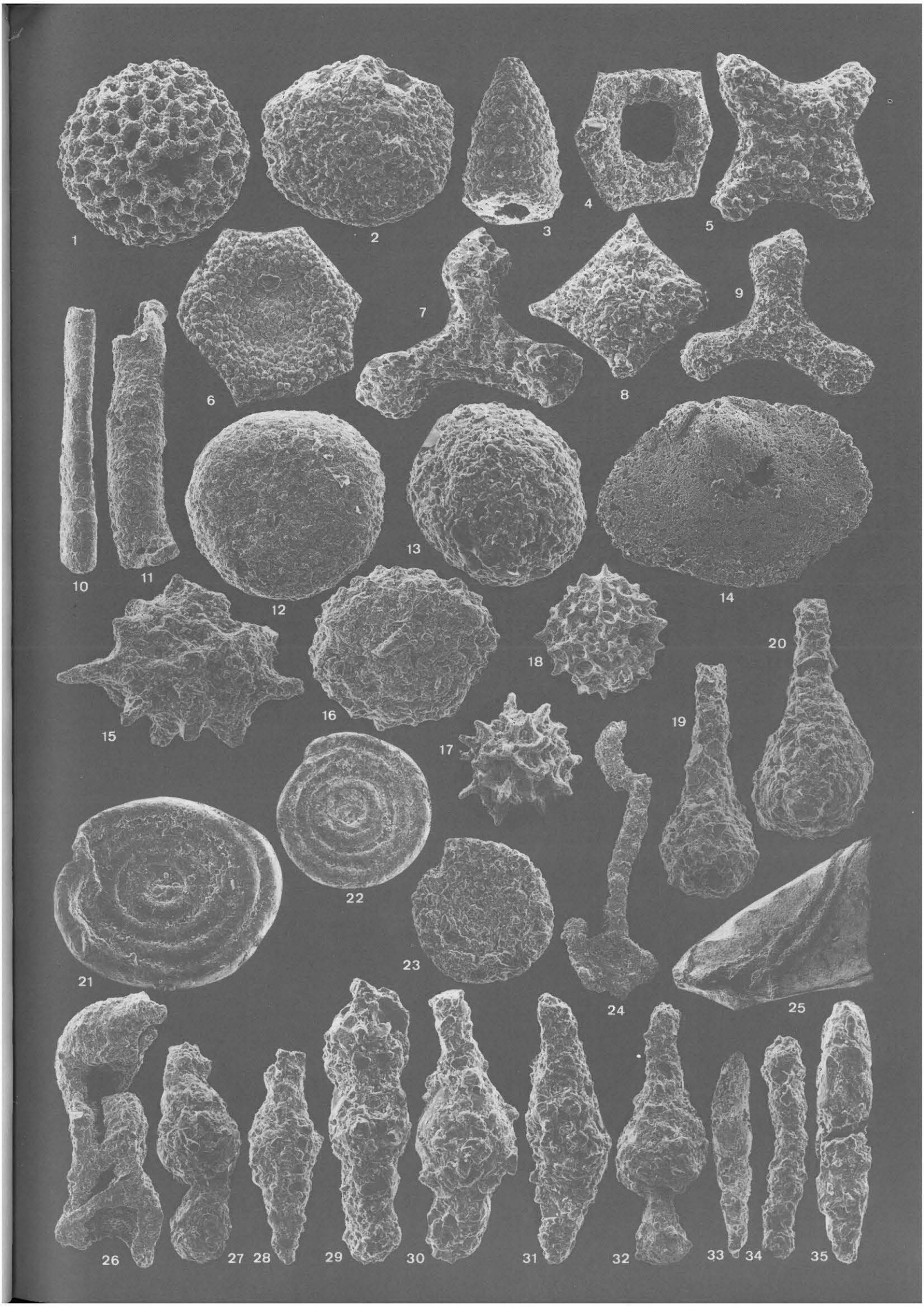
Fig. 31 *Reophax metensis* FRANKE, 1936. Probe Zell 11. SMNS Nr. 27172/2/5707/18/5039.- Länge 0,36 mm. x 170.

Fig. 32 *Reophax metensis* FRANKE, 1936. Probe Go. 5. SMNS Nr. 27168/1/5707/12/5033.- Länge 0,65 mm. x 110.

Fig. 33 *Reophax agglutinans* (TERQUEM, 1866). Probe Do. 11 B. SMNS Nr. 27171/5707/16/5037.- Länge 0,26 mm. x 170.

Fig. 34 *Reophax agglutinans* (TERQUEM, 1866). Probe Zell 11. SMNS Nr. 27169/5707/14/5035.- Länge 0,29 mm. x 170.

Fig. 35 *Reophax agglutinans* (TERQUEM, 1866). Probe As. 8. SMNS Nr. 27170/5707/15/5036.- Länge 0,34 mm. x 170.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

TAFEL 6

Reophax, Lituotuba, Haplophragmoides, Ammobaculites, Ammomarginulina, Subbdelloidina, Textularia, Trochammina, Verneuilinoides, Cyclogyra, Nubeculinella, Ophtalmidium

Fig. 1 *Reophax crispata* (TERQUEM, 1866). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27216/5708/21/6614.- Länge 0,33 mm. x 120.

Fig. 2 *Lituotuba irregularis* TAPPAN, 1955. Probe Do. 11. SMNS Nr. 27176/5707/33/5054.- Ø 0,28 mm. x 170.

Fig. 3 *Haplophragmoides kingakensis* TAPPAN, 1955. Probe Mö. 14. SMNS Nr. 27191/5707/44/5100.- Ø 0,28 mm. x 170.

Fig. 4 *Haplophragmoides kingakensis* TAPPAN, 1955. Probe Hei. 8. SMNS Nr. 27178/5707/25/5046.- Ø 0,19 mm. x 170.

Fig. 5 *Haplophragmoides kingakensis* TAPPAN, 1955. Probe Do. 10 A. SMNS Nr. 27177/5707/24/5045.- Ø 0,21 mm. x 170.

Fig. 6 *Ammobaculites vetusta* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe As. 6. SMNS Nr. 27180/1/5707/28/5049.- Länge 0,24 mm. x 170.

Fig. 7 *Ammobaculites vetusta* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27179/2/5707/27/5048.- Länge 0,34 mm. x 170.

Fig. 8 *Ammobaculites vetusta* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27179/1/5707/26/5047.- Länge 0,25 mm. x 170.

Fig. 9 *Ammobaculites vetusta* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Oh. 30 C. SMNS Nr. 27531/5713/22/9330.- Länge 0,32 mm. x 80.

Fig. 10 *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM, 1870). Probe As. 11 B. SMNS Nr. 27181/5707/30/5051.- Länge 0,31 mm. x 170.

Fig. 11 *Ammomarginulina infrajurensis* (TERQUEM, 1870). Probe Rt. 30. SMNS Nr. 27217/5708/22/6615.- Länge 0,80 mm. x 70.

Fig. 12 *Subbdelloidina scorpionis* (d'ORBIGNY, 1850). (von oben) Probe Oh. 30 C. SMNS Nr. 27532/1/5713/23/9331.- Länge 1,6 mm. x 45.

Fig. 13 *Subbdelloidina scorpionis* (d'ORBIGNY, 1850).(von unten) Probe Oh. 30 C. SMNS Nr. 27532/2/5713/23/9331.- Länge 1,4 mm. x 45.

Fig. 14 *Subbdelloidina scorpionis* (d'ORBIGNY, 1850). Probe Hei. 30. SMNS Nr. 27218/5708/23/6616.- Länge 0,46 mm. x 100.

Fig. 15 *Subbdelloidina scorpionis* (d'ORBIGNY, 1850). Probe Rei. 3. SMNS Nr. 27182/5707/31/5052.- Länge 0,13 mm. x 150.

Fig. 16 *Textularia areoplecta* TAPPAN, 1955. Probe Rei. 10. SMNS Nr. 27183/5707/32/5053.- Länge 0,29 mm. x 170.

Fig. 17 *Textularia areoplecta* TAPPAN, 1955. Probe Ad. 4. SMNS Nr. 27219/1/5708/24/6617.- Länge 0,26 mm. x 100.

Fig. 18 *Textularia areoplecta* TAPPAN, 1955. Probe Ho. 14 B. SMNS Nr. 27533/5713/24/9332.- Länge 0,33 mm. x 110.

Fig. 19 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN, 1955. Spiralseite. Probe Do. 10 A. SMNS Nr. 27185/5707/34/5055.- Ø 0,16 mm. x 270.

Fig. 20 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN, 1955. Spiralseite. Probe Mö. 14. SMNS Nr. 27186/5707/35/5056.- Ø 0,26 mm. x 170.

Fig. 21 *Trochammina sablei* TAPPAN, 1955. Mündungsseite. Probe As. 11 C. SMNS Nr. 27188/5707/38/5059.- Ø 0,16 mm. x 270.

Fig. 22 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN, 1955. Mündungsseite. Probe Mö. 14. SMNS Nr. 27187/1/5707/36/5057.- Ø 0,23 mm. x 170.

Fig. 23 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN, 1955. Spiralseite. Probe Ho. 14 B. SMNS Nr. 27534/1/5713/25/9333.- Ø 0,13 mm. x 170.

Fig. 24 *Trochammina topagorukensis* TAPPAN, 1955. Seitenansicht. Probe Ho. 14 B. SMNS Nr. 27534/2/5713/25/9333.- Ø 0,13 mm. x 170.

Fig. 25 *Trochammina occulta* (BACH, 1959). Spiralseite. Probe Do. 10 C. SMNS Nr. 27189/2/5707/40/5096.- Ø 0,40 mm. x 80.

Fig. 26 *Trochammina occulta* (BACH, 1959). Aufgewachsene Seite. Probe Do. 10 C. SMNS Nr. 27189/3/5707/41/5097.- Ø 0,40 mm. x 80.

Fig. 27 *Trochammina occulta* (BACH, 1959). Spiralseite. Probe Do. 10 C. SMNS Nr. 27189/1/5707/39/5095.- Ø 0,45 mm. x 80.

Fig. 28 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM, 1866). Probe Go. 7. SMNS Nr. 27190/1/5707/42/5098.- Länge 0,20 mm. x 170.

Fig. 29 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM, 1866). Probe Go. 7. SMNS Nr. 27190/2/5707/43/5099.- Länge 0,16 mm. x 270.

Fig. 30 *Cyclogyra infima* (STRICKLAND, 1846). Pyrit-Steinkern. Probe Go. 7. SMNS Nr. 27193/5707/46/5102.- Ø 0,22 mm. x 170.

Fig. 31 *Cyclogyra orbicula* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Pyrit-Steinkern. Probe Do. 10 G. SMNS Nr. 27192/5707/45/5101.- Ø 0,20 mm. x 170.

Fig. 32 *Nubeculinella infraoolithica* (TERQUEM, 1870). Probe Hei. 7. SMNS Nr. 27198/5707/53/5108.- Länge 0,41 mm. x 110.

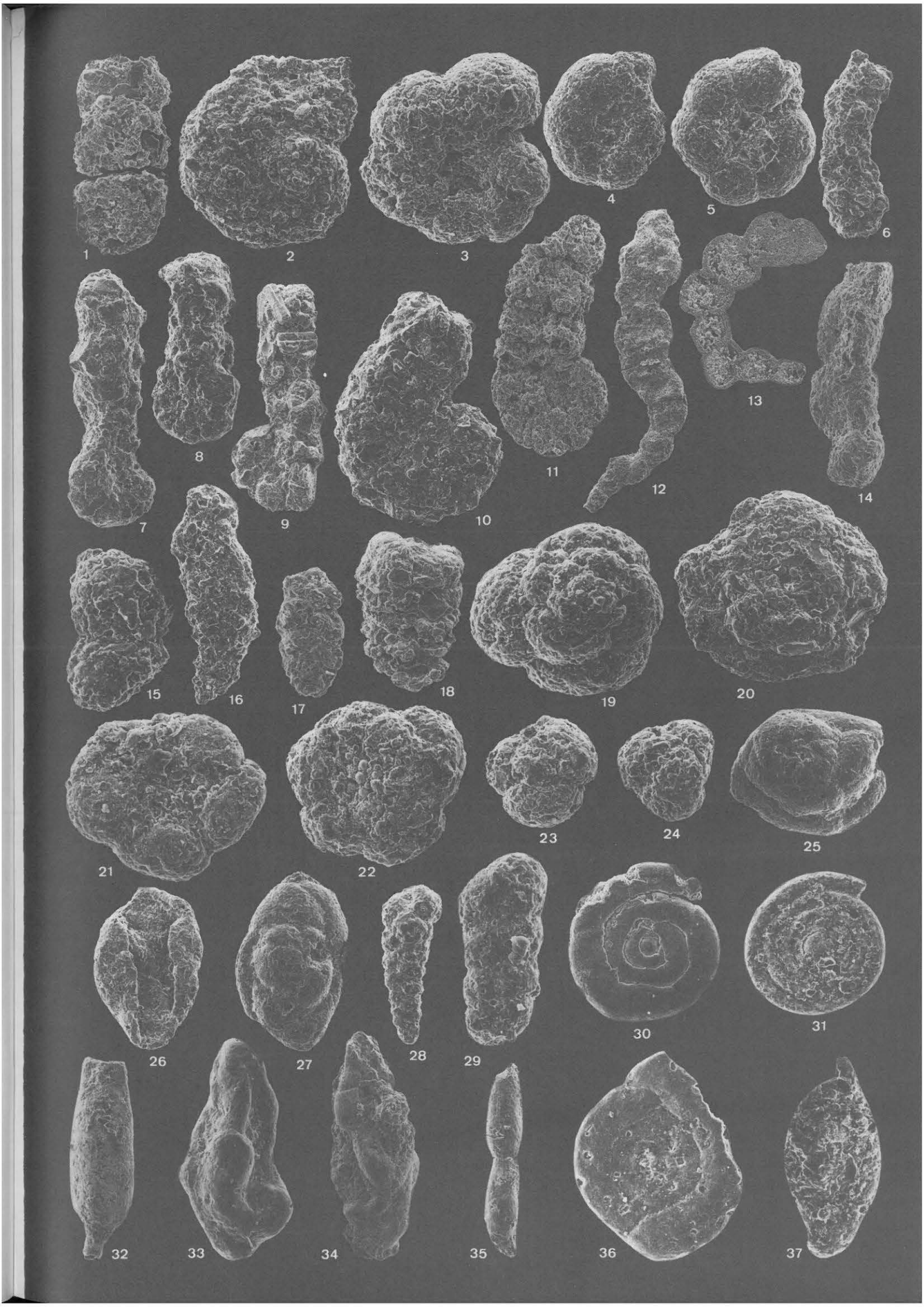
Fig. 33 *Nubeculinella infraoolithica* (TERQUEM, 1870). Probe Do. 10 G. SMNS Nr. 27197/1/5707/50/5106.- Länge 0,29 mm. x 170.

Fig. 34 *Nubeculinella infraoolithica* (TERQUEM, 1870). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27220/5708/26/6618.- Länge 0,75 mm. x 70.

Fig. 35 *Nubeculinella infraoolithica* (TERQUEM, 1870). Probe Do. 10 G. SMNS Nr. 27197/2/5707/51/5107.- Länge 0,40 mm. x 110.

Fig. 36 *Ophtalmidium liasicum* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Go. 4. SMNS Nr. 27195/5707/48/5104.- Ø 0,17 mm. x 270.

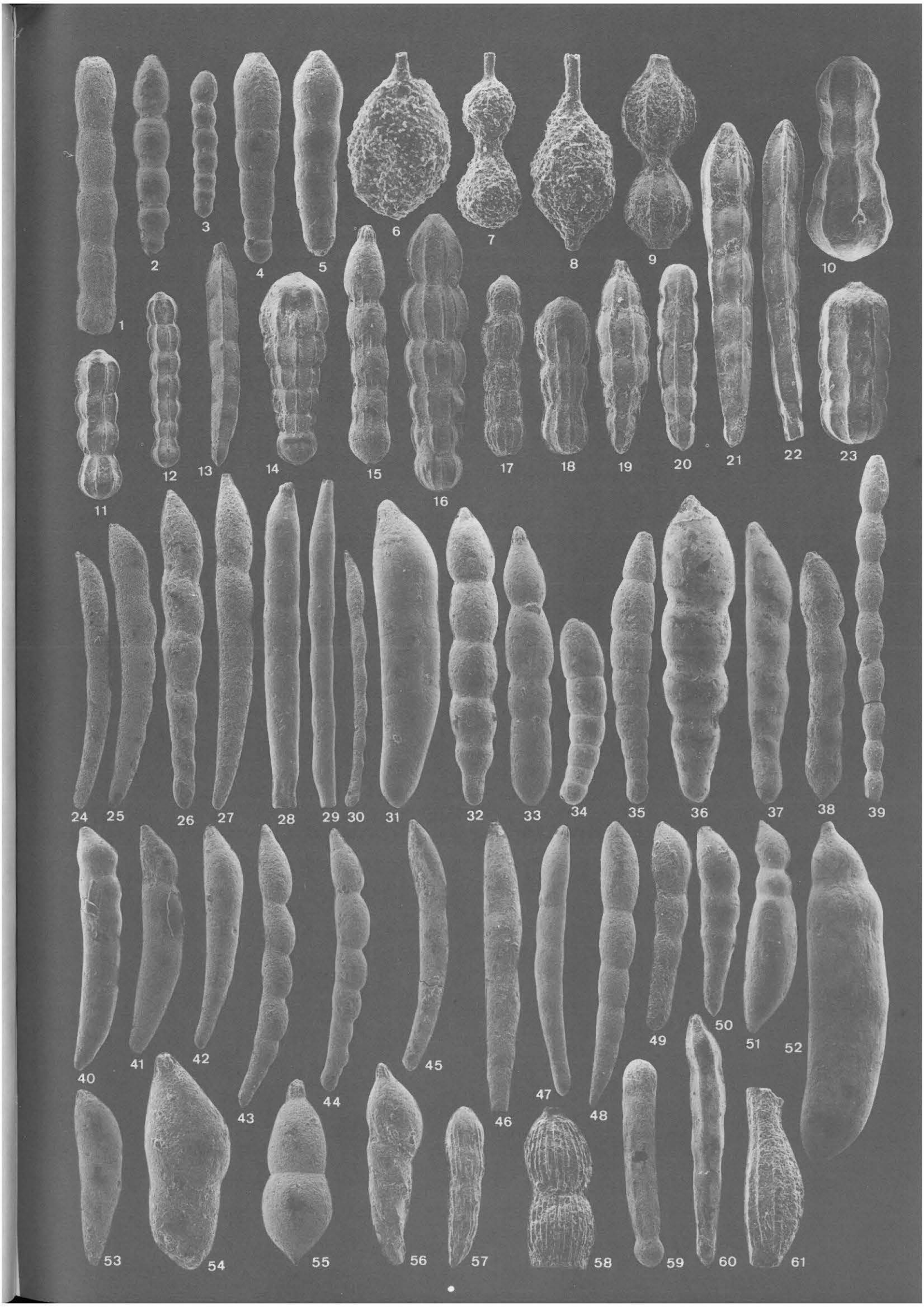
Fig. 37 *Ophtalmidium carinatum* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Go. 4. SMNS Nr. 27194/5707/47/5103.- Länge 0,16 mm. x 270.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37

TAFEL 7

Nodosaria, Dentalina

Fig. 1 *Nodosaria simplex* (TERQUEM, 1858). Probe Rei. 10. SMNS Nr. 27314/5708/50/6637.- Länge 0,60 mm. x 100.
Fig. 2 *Nodosaria regularis* TERQUEM, 1862. Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27311/5708/47/6635.- Länge 0,66 mm. x 70.
Fig. 3 *Nodosaria regularis* TERQUEM, 1862. Probe Do. 10 F. SMNS Nr. 27310/5708/46/6635.- Länge 0,48 mm. x 70.
Fig. 4 *Nodosaria caudata* FRENTZEN, 1941. Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27315/5708/51/6638.- Länge 0,69 mm. x 70.
Fig. 5 *Nodosaria caudata* FRENTZEN, 1941. Probe Rei. 13. SMNS Nr. 27221/5708/27/6619.- Länge 0,44 mm. x 100.
Fig. 6 *Nodosaria apheilolocula* TAPPAN, 1955. Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27222/5708/28/6620.- Länge 0,13 mm. x 270.
Fig. 7 *Nodosaria apheilolocula* TAPPAN, 1955. Probe Hei. 4. SMNS Nr. 27535/1/5713/26/9334.- Länge 0,28 mm. x 120.
Fig. 8 *Nodosaria apheilolocula* TAPPAN, 1955. Probe Hei. 4. SMNS Nr. 27535/2/5713/26/9334.- Länge 0,31 mm. x 120.
Fig. 9 *Nodosaria perlata* FRENTZEN, 1941. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27306/5708/42/6631.- Länge 0,42 mm. x 100.
Fig. 10 *Nodosaria reineckei* HAGENMEYER, 1959. Probe As. 30. SMNS Nr. 27303/5708/39/6629.- Länge 0,44 mm. x 100.
Fig. 11 *Nodosaria simoniana* d'ORBIGNY, 1850. Probe Hei. 5. SMNS Nr. 27304/5708/40/6629.- Länge 0,23 mm. x 120.
Fig. 12 *Nodosaria simoniana* d'ORBIGNY, 1850. Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27228/5708/34/6625.- Länge 0,57 mm. x 70.
Fig. 13 *Nodosaria quadrilatera* (TERQUEM, 1858). Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27308/5708/44/6633.- Länge 0,73 mm. x 70.
Fig. 14 *Nodosaria pulchra* (FRANKE, 1936). Probe Ad. 4. SMNS Nr. 27445/5711/47/6967.- Länge 0,95 mm. x 45.
Fig. 15 *Nodosaria kuhni* FRANKE, 1936. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27302/5708/38/6628.- Länge 0,78 mm. x 70.
Fig. 16 *Nodosaria fontinensis* TERQUEM, 1870. Probe Ad. 4. SMNS Nr. 27226/5708/32/6623.- Länge 0,91 mm. x 70.
Fig. 17 *Nodosaria metensis* TERQUEM, 1863. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27229/5708/35/6625.- Länge 0,58 mm. x 70.
Fig. 18 *Nodosaria geniculata* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27225/5708/31/6622.- Länge 0,34 mm. x 100.
Fig. 19 *Nodosaria sexcostata* TERQUEM, 1858. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27313/5708/48/6636.- Länge 0,42 mm. x 100.
Fig. 20 *Nodosaria sexcostata* TERQUEM, 1858. Probe As. 8. SMNS Nr. 27312/5708/49/6636.- Länge 0,40 mm. x 100.
Fig. 21 *Nodosaria sexcostata* TERQUEM, 1858. Probe Do. 8. SMNS Nr. 27536/1/5713/27/9335.- Länge 1,0 mm. x 70.
Fig. 22 *Nodosaria sexcostata* TERQUEM, 1858. Probe Do. 8. SMNS Nr. 27536/2/5713/27/9335.- Länge 1,0 mm. x 70.
Fig. 23 *Nodosaria byfieldensis* BARNARD, 1951. Probe As. 15 A. SMNS Nr. 27223/5708/29/6621.- Länge 0,53 mm. x 70.
Fig. 24 *Dentalina fragilis* TERQUEM, 1858. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27327/2/5709/08/6655.- Länge 0,56 mm. x 100.
Fig. 25 *Dentalina fragilis* TERQUEM, 1858. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27327/1/5709/07/6654.- Länge 1,2 mm. x 50.
Fig. 26 *Dentalina fragilis* TERQUEM, 1858. Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27354/5708/35/6682.- Länge 1,4 mm. x 50.
Fig. 27 *Dentalina fragilis* TERQUEM, 1858. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27338/5709/19/6665.- Länge 1,1 mm. x 70.
Fig. 28 *Dentalina glandulosa* TERQUEM, 1862. Probe Rei. 5. SMNS Nr. 27317/1/5708/53/6640.- Länge 1,0 mm. x 70.
Fig. 29 *Dentalina glandulosa* TERQUEM, 1862. Probe Rei. 5. SMNS Nr. 27317/2/5708/54/6641.- Länge 1,1 mm. x 70.
Fig. 30 *Dentalina glandulosa* TERQUEM, 1862. Probe Rt. 5. SMNS Nr. 27537/1/5713/28/9336.- Länge 0,81 mm. x 70.
Fig. 31 *Dentalina integra* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27343/5709/24/6671.- Länge 1,34 mm. x 50.
Fig. 32 *Dentalina irregularis* TERQUEM, 1862. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27340/5709/21/6668.- Länge 1,2 mm. x 50.
Fig. 33 *Dentalina irregularis* TERQUEM, 1862. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27339/5709/20/6666.- Länge 1,2 mm. x 50.
Fig. 34 *Dentalina mauritii* TERQUEM, 1866. Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27333/5709/14/6660.- Länge 0,61 mm. x 70.
Fig. 35 *Dentalina mauritii* TERQUEM, 1866. Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27320/5708/57/6644.- Länge 0,89 mm. x 70.
Fig. 36 *Dentalina perlucida* TERQUEM, 1862. Probe Do. 10. SMNS Nr. 27329/5709/10/6656.- Länge 1,0 mm. x 70.
Fig. 37 *Dentalina plebeia* TERQUEM, 1870. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27332/5709/13/6659.- Länge 1,22 mm. x 50.
Fig. 38 *Dentalina pyriformis* TERQUEM, 1858. Probe Go. 7. SMNS Nr. 27322/5709/02/6649.- Länge 0,83 mm. x 70.
Fig. 39 *Dentalina subnodosa* TERQUEM, 1858. Probe Rt. 5. SMNS Nr. 27537/2/5713/28 A/9336.- Länge 1,1 mm. x 70.
Fig. 40 *Dentalina utriculata* TERQUEM, 1866. Probe Ham. 30. SMNS Nr. 27321/5709/01/6648.- Länge 0,80 mm. x 70.
Fig. 41 *Dentalina vaginoides* SELLHEIM, 1893. Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27328/5709/09/7185.- Länge 0,73 mm. x 70.
Fig. 42 *Dentalina subulata* FRANKE, 1936. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27344/5709/25/6672.- Länge 0,73 mm. x 70.
Fig. 43 *Dentalina varians* TERQUEM, 1866. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27350/5709/31/6678.- Länge 1,2 mm. x 50.
Fig. 44 *Dentalina varians* TERQUEM, 1866. Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27335/5709/16/6662.- Länge 0,89 mm. x 70.
Fig. 45 *Dentalina vermiformis* TERQUEM, 1870. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27324/5709/04/6651.- Länge 0,82 mm. x 70.
Fig. 46 *Dentalina vermiformis* TERQUEM, 1870. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27352/5709/33/6680.- Länge 0,94 mm. x 70.
Fig. 47 *Dentalina vetusta* d'ORBIGNY, 1850. Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27318/5708/55/6642.- Länge 0,89 mm. x 70.
Fig. 48 *Dentalina vetusta* d'ORBIGNY, 1850. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27353/5709/34/6681.- Länge 1,9 mm. x 35.
Fig. 49 *Dentalina propinqua* TERQUEM, 1870. Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27341/5709/22/6669.- Länge 0,63 mm. x 70.
Fig. 50 *Dentalina propinqua* TERQUEM, 1870. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27342/5709/23/6670.- Länge 0,62 mm. x 70.
Fig. 51 *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY, 1850. Probe Do. 8. SMNS Nr. 27336/5709/17/6663.- Länge 1,4 mm. x 35.
Fig. 52 *Dentalina terquiemi* d'ORBIGNY, 1850. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27347/5709/28/6675.- Länge 2,2 mm. x 35.
Fig. 53 *Dentalina dentaliniformis* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27325/5709/05/6652.- Länge 0,57 mm. x 70.
Fig. 54 *Dentalina dentaliniformis* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Do. 8. SMNS Nr. 27323/5709/03/6650.- Länge 0,48 mm. x 100.
Fig. 55 *Dentalina suboligostegia* FRANKE, 1936. Probe Mö. 10. SMNS Nr. 27300/5708/36/9351.- Länge 0,39 mm. x 100.
Fig. 56 *Dentalina* cf. *matutina* d'ORBIGNY, 1850. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27334/5709/15/6661.- Länge 0,44 mm. x 100.
Fig. 57 *Dentalina semiornata* TERQUEM, 1863. Probe Do. 15 A. SMNS Nr. 27345/5709/26/6673.- Länge 0,35 mm. x 100.
Fig. 58 *Dentalina semiornata* TERQUEM, 1863. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27346/5709/27/6674.- Länge 0,53 mm. x 70.
Fig. 59 *Dentalina anguis* TERQUEM, 1866. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27319/5708/56/6643.- Länge 0,68 mm. x 70.
Fig. 60 *Dentalina* aff. *haeusleri* (SCHICK, 1903). Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27330/5709/11/6657.- Länge 0,83 mm. x 70.
Fig. 61 *Dentalina tenuistriata* TERQUEM, 1866. Probe Do. 25. SMNS Nr. 27349/5709/30/6677.- Länge 0,30 mm. x 120.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61

TAFEL 8

Astacolus, Citharina, Frondicularia, Lenticulina

Fig. 1 *Astacolus operculus* (CRICK & SHERBORN, 1892). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27363/5709/44/6806.- Länge 0,71 mm. x 70.

Fig. 2 *Astacolus primus* (d'ORBIGNY, 1850). Probe As. 11 B. SMNS Nr. 27404/5710/43/6924.- Länge 0,62 mm. x 70.

Fig. 3 *Astacolus bochardi* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27388/2/5710/26/6837.- Länge 0,72 mm. x 70.

Fig. 4 *Astacolus bochardi* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27388/1/5710/24/6835.- Länge 0,57 mm. x 70.

Fig. 5 *Astacolus bochardi* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27358/5709/39/6805.- Länge 0,60 mm. x 70.

Fig. 6 *Astacolus elongatus* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Ham. 30. SMNS Nr. 27359/5709/40/6686.- Länge 0,69 mm. x 70.

Fig. 7 *Astacolus payardi* (RUGET, 1982). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27389/5710/25/6836.- Länge 0,58 mm. x 70.

Fig. 8 *Astacolus* aff. *payardi* (RUGET, 1982). Probe Hei. 16. SMNS Nr. 27390/5710/27/6838.- Länge 0,95 mm. x 70.

Fig. 9 *Astacolus dorbignyi* (ROEMER, 1839). Probe No. 17/17. SMNS Nr. 27392/5710/30/10097.- Länge 0,57 mm. x 70.

Fig. 10 *Astacolus rhumbleri* (FRANKE, 1936). Probe Do. 10 D. SMNS Nr. 27365/5709/46/6808.- Länge 0,84 mm. x 70.

Fig. 11 *Astacolus varians* (BORNEMANN, 1854). Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27371/5710/04/6814.- Länge 1,1 mm. x 50.

Fig. 12 *Astacolus obonensis* (RUGET, 1982). Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27357/5709/38/6685.- Länge 0,96 mm. x 50.

Fig. 13 *Astacolus scalptus* (FRANKE, 1936). Probe Wa. 16. SMNS Nr. 27366/5709/47/6809.- Länge 0,37 mm. x 120.

Fig. 14 *Astacolus nexus* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Do. 1. SMNS Nr. 27368/5710/01/6811.- Länge 0,63 mm. x 70.

Fig. 15 *Astacolus nexus* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27370/5710/03/6813.- Länge 0,53 mm. x 70.

Fig. 16 *Citharina clathrata* (TERQUEM, 1863). Probe As. 27. SMNS Nr. 27378/1/5710/12/6822.- Länge 0,94 mm. x 70.

Fig. 17 *Citharina clathrata* (TERQUEM, 1863). Probe As. 27. SMNS Nr. 27378/2/5710/13/6823.- Länge 1,5 mm. x 45.

Fig. 18 *Citharina protensa* (TERQUEM, 1868). Probe As. 30. SMNS Nr. 27376/5710/09/6819.- Länge 0,81 mm. x 70.

Fig. 19 *Citharina gradata* (TERQUEM, 1863). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27374/5710/07/6817.- Länge 1,6 mm. x 45.

Fig. 20 *Citharina gradata* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27377/1/5710/10/6820.- Länge 1,7 mm. x 45.

Fig. 21 *Citharina gradata* (TERQUEM, 1863). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27375/5710/08/6818.- Länge 1,8 mm. x 45.

Fig. 22 *Citharina gradata* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27377/2/5710/11/6821.- Länge 0,67 mm. x 100.

Fig. 23 *Ichthyolaria brizaeformis* (BORNEMANN, 1854). Probe As. 5. SMNS Nr. 27381/5710/16/6827.- Länge 0,94 mm. x 50.

Fig. 24 *Ichthyolaria nitida* (TERQUEM, 1858). Probe Do. 10 H. SMNS Nr. 27380/5710/15/6826.- Länge 0,66 mm. x 70.

Fig. 25 *Ichthyolaria hauffi* (FRANKE, 1936). Probe Ad. 5. SMNS Nr. 27379/5710/14/6824.- Länge 0,82 mm. x 70.

Fig. 26 *Ichthyolaria squamosa* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Mö. 7. SMNS Nr. 27382/5710/17/6828.- Länge 0,78 mm. x 70.

Fig. 27 *Ichthyolaria sulcata* (BORNEMANN, 1854). Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27384/5710/19/6830.- Länge 0,66 mm. x 70.

Fig. 28 *Ichthyolaria terquiemi* (d'ORBIGNY, 1850). Probe Go. 4. SMNS Nr. 27383/5710/18/6829.- Länge 1,1 mm. x 70.

Fig. 29 *Lenticulina gottingensis* (BORNEMANN, 1854). Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27395/1/5710/33/6844.- Ø 0,96 mm. x 45.

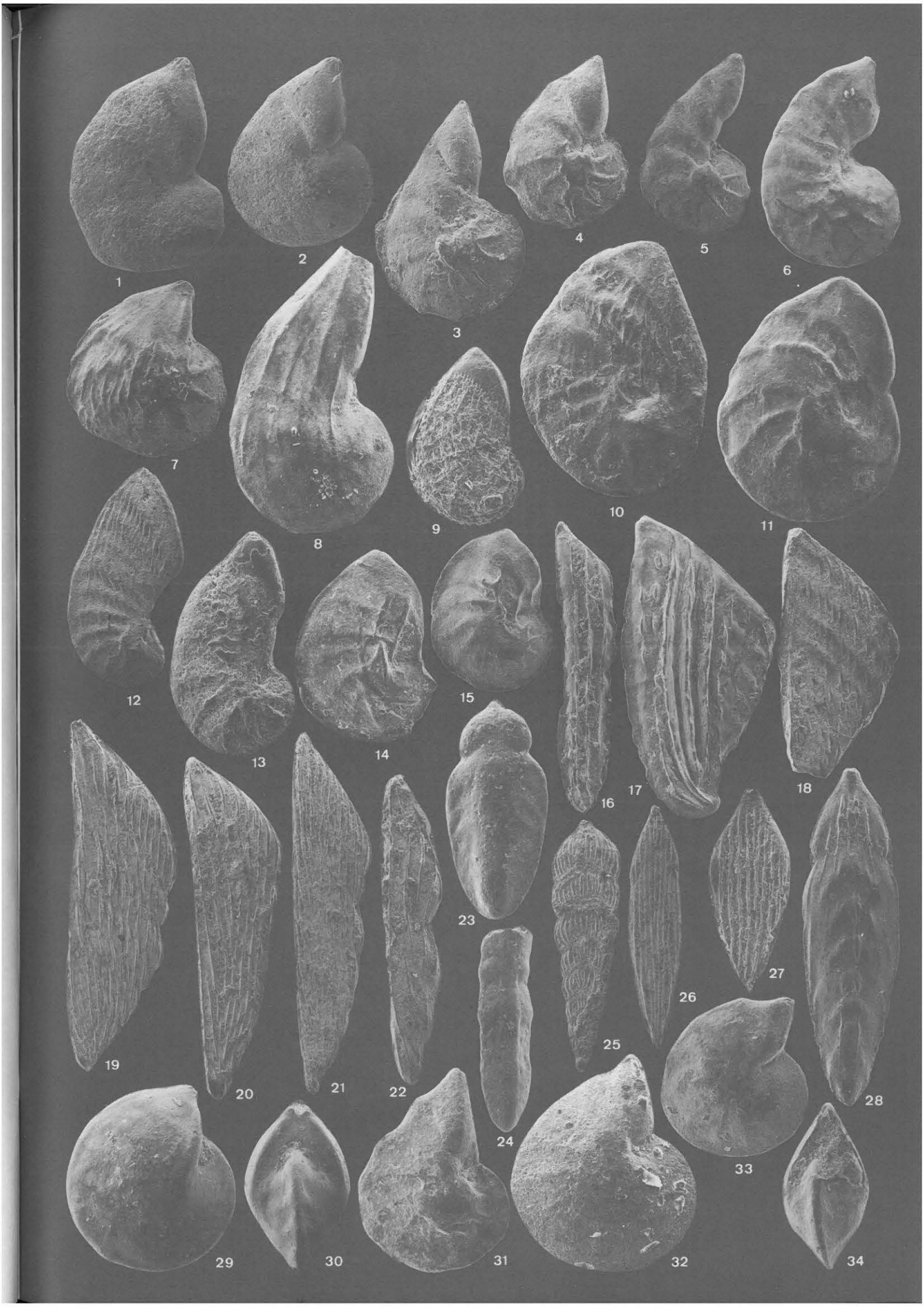
Fig. 30 *Lenticulina gottingensis* (BORNEMANN, 1854). Kielansicht. Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27395/2/5710/34/6845.- Ø 0,84 mm. x 45.

Fig. 31 *Lenticulina articulata* (TERQUEM, 1863). Probe Do. 10 D. SMNS Nr. 27387/5710/23/6834.- Ø 0,67 mm. x 70.

Fig. 32 *Lenticulina articulata* (TERQUEM, 1863). Probe As. 4. SMNS Nr. 27402/5710/41/6922 + 9353. Ø 0,45 mm. x 110.

Fig. 33 *Lenticulina impressa* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 10. SMNS Nr. 27385/1/5710/20/6831.- Ø 0,57 mm. x 70.

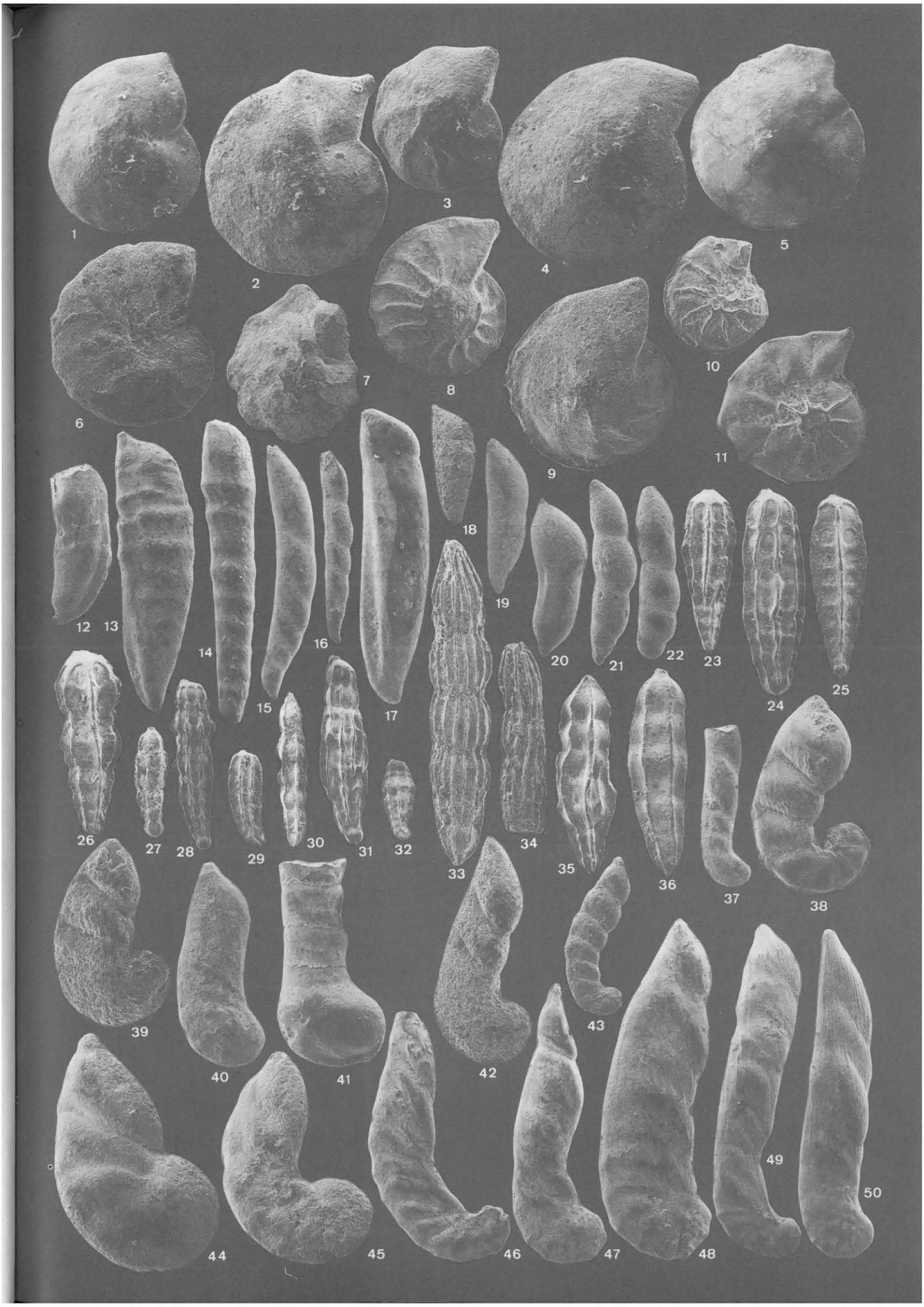
Fig. 34 *Lenticulina impressa* (TERQUEM, 1863). Kielansicht. Probe Hei. 10. SMNS Nr. 27385/2/5710/21/6832.- Ø 0,54 mm. x 70.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

TAFEL 9

Lenticulina, Marginulina, Marginulinopsis

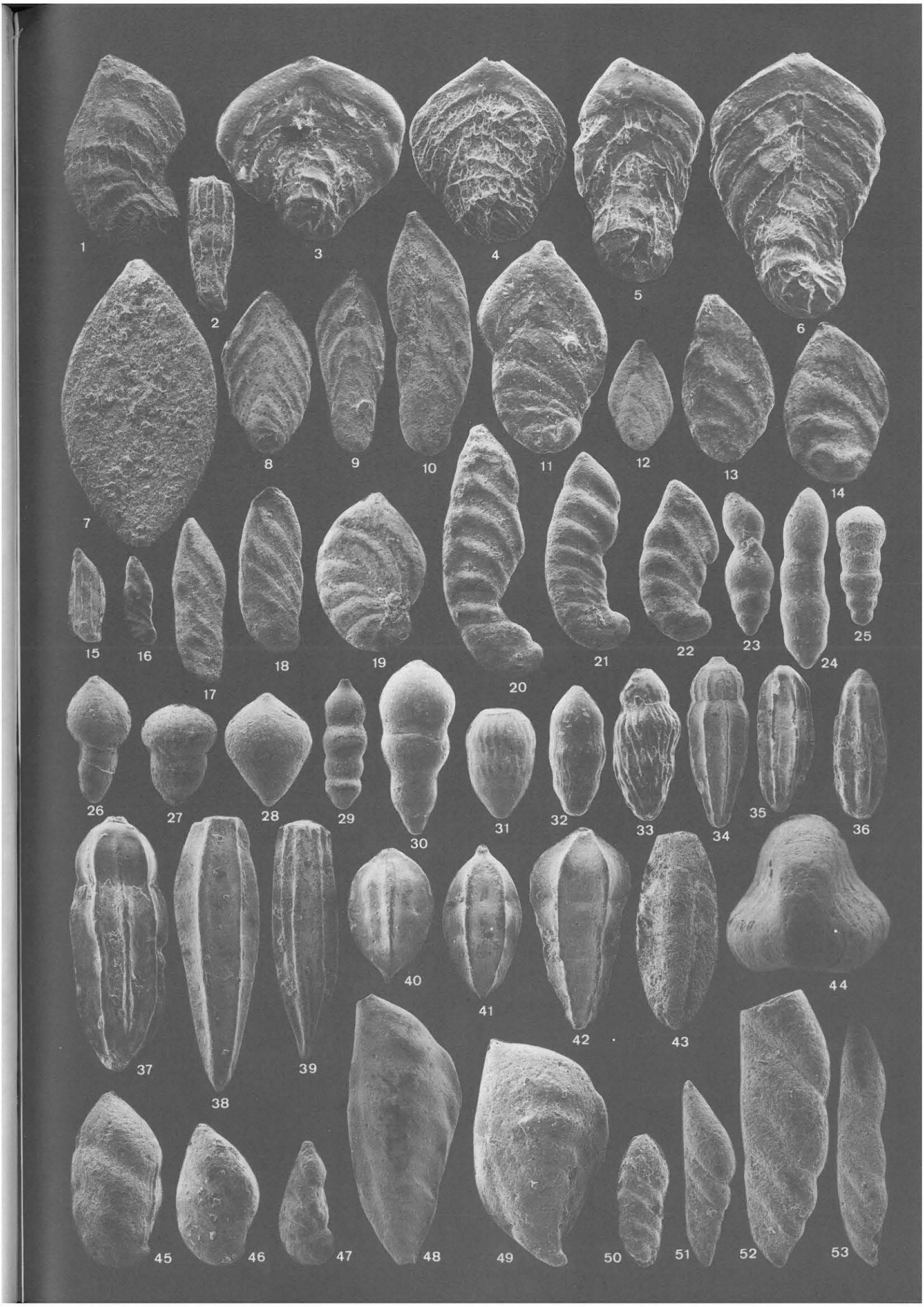
Fig. 1 *Lenticulina chicheryi* PAYARD, 1947. Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27403/5710/42/6923.- Ø 1,0 mm. x 45.
Fig. 2 *Lenticulina polygonata* (FRANKE, 1936). Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27399/5710/38/6850.- Ø 0,73 mm. x 70.
Fig. 3 *Lenticulina polygonata* (FRANKE, 1936). Probe As. 11. SMNS Nr. 27398/5710/37/6849.- Ø 0,52 mm. x 70.
Fig. 4 *Lenticulina communis* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe As. 30. SMNS Nr. 27405/1/5710/44/6925.- Ø 0,75 mm. x 70.
Fig. 5 *Lenticulina communis* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe As. 30. SMNS Nr. 27405/2/5710/44 A/6926.- Ø 0,95 mm. x 45.
Fig. 6 *Lenticulina nautiloides* (BORNEMANN, 1854). Probe Go. 11. SMNS Nr. 27397/5710/36/6848.- Ø 0,31 mm. x 120.
Fig. 7 *Lenticulina polygonata* (FRANKE, 1936). Durch Verletzungen mißgebildet. Probe As. 11 D. SMNS Nr. 27400/5710/39/6851.- Ø 0,52 mm. x 70.
Fig. 8 *Lenticulina helios* (TERQUEM, 1870). Probe Hei. 30. SMNS Nr. 27396/5710/35/6847.- Ø 0,55 mm. x 70.
Fig. 9 *Lenticulina* cf. *impressa* (TERQUEM, 1863). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27386/5710/22/6833.- Ø 0,66 mm. x 70.
Fig. 10 *Lenticulina foveolata* (FRANKE, 1936). Probe Go. 29. SMNS Nr. 27394/5710/32/6843.- Ø 0,39 mm. x 70.
Fig. 11 *Lenticulina foveolata* (FRANKE, 1936). Probe Ham. 30. SMNS Nr. 27393/5710/31/6842.- Ø 0,55 mm. x 70.
Fig. 12 *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY, 1850. Probe Do. 10 F. SMNS Nr. 27423/5711/07/6934.- Länge 0,81 mm. x 45.
Fig. 13 *Marginulina terquiemi* d'ORBIGNY, 1850. Probe Mö. 1. SMNS Nr. 27425/5711/09/6936.- Länge 1,4 mm. x 45.
Fig. 14 *Marginulina* cf. *terquiemi* d'ORBIGNY, 1850. Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27348/5709/29/6676.- Länge 1,3 mm. x 50.
Fig. 15 *Marginulina terebra* TERQUEM, 1866. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27420/1/5711/03/6933.- Länge 1,3 mm. x 45.
Fig. 16 *Marginulina terebra* TERQUEM, 1866. Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27420/2/5711/02/6933.- Länge 0,93 mm. x 45.
Fig. 17 *Marginulina* aff. *breviformis* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe As. 30. SMNS Nr. 27424/5711/08/6935.- Länge 1,5 mm. x 45.
Fig. 18 *Marginulina thuringica* (FRANKE, 1936). Probe Ham. 2. SMNS Nr. 27426/5711/10/6937.- Länge 0,61 mm. x 45.
Fig. 19 *Marginulina minuta* TERQUEM, 1868. Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27419/5711/02/6932.- Länge 0,50 mm. x 70.
Fig. 20 *Marginulina minuta* TERQUEM, 1868. Durch Verletzung mißgebildet. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27428/5711/12/6937.- Länge 0,78 mm. x 45.
Fig. 21 *Marginulina minuta* TERQUEM, 1868. Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27422/5711/06/6934.- Länge 0,92 mm. x 70.
Fig. 22 *Marginulina pauliniae* TERQUEM, 1866. Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27337/5709/18/6664.- Länge 0,57 mm. x 70.
Fig. 23 *Marginulina prima* d'ORBIGNY, 1850. Probe Rei. 8. SMNS Nr. 27415/5710/54/6930.- Länge 0,80 mm. x 45.
Fig. 24 *Marginulina prima* d'ORBIGNY, 1850. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27407/5710/46/6927.- Länge 1,0 mm. x 45.
Fig. 25 *Marginulina prima* d'ORBIGNY, 1850. Probe Hei 7. SMNS Nr. 27414/5710/53/6930.- Länge 0,90 mm. x 45.
Fig. 26 *Marginulina spinata* TERQUEM, 1858. Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27417/5710/56/6931.- Länge 0,90 mm. x 45.
Fig. 27 *Marginulina spinata* TERQUEM, 1858. Probe Do. 11 B. SMNS Nr. 27416/5710/55/6931.- Länge 0,53 mm. x 45.
Fig. 28 *Marginulina spinata* TERQUEM, 1858. Probe Hei. 7. SMNS Nr. 27406/5710/45/6927.- Länge 0,84 mm. x 45.
Fig. 29 *Marginulina sparsicosta* TERQUEM, 1876. Probe Hei. 30. SMNS Nr. 27408/5710/47/6927.- Länge 0,49 mm. x 65.
Fig. 30 *Marginulina spinata* TERQUEM, 1858. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27409/5710/48/6928.- Länge 0,76 mm. x 45.
Fig. 31 *Marginulina interrupta* TERQUEM, 1866. Probe Oh. 7. SMNS Nr. 27413/5710/52/6929.- Länge 0,95 mm. x 45.
Fig. 32 *Marginulina interrupta* TERQUEM, 1866. Probe As. 11 C. SMNS Nr. 27410/5710/49/6928.- Länge 0,41 mm. x 45.
Fig. 33 *Marginulina porrecta* TERQUEM, 1866. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27326/5709/06/6653.- Länge 1,1 mm. x 70.
Fig. 34 *Marginulina porrecta* TERQUEM, 1866. Probe Rei. 11. SMNS Nr. 27427/5711/11/6937.- Länge 0,93 mm. x 45.
Fig. 35 *Marginulina alata* TERQUEM, 1858. Probe Rei. 13. SMNS Nr. 27411/5710/50/6928.- Länge 0,98 mm. x 45.
Fig. 36 *Marginulina alata* TERQUEM, 1858. Probe Oh. 4. SMNS Nr. 27412/5710/51/6962.- Länge 1,0 mm. x 45.
Fig. 37 *Marginulinopsis incurva* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27429/5711/13/6938.- Länge 0,81 mm. x 45.
Fig. 38 *Marginulinopsis bergquisti* TAPPAN, 1955. Probe Wa. 15. SMNS Nr. 27355/5709/36/6683.- Länge 0,64 mm. x 70.
Fig. 39 *Marginulinopsis matutina* (d'ORBIGNY, 1850). Probe Do. 1 A. SMNS Nr. 27369/5710/02/6812.- Länge 0,31 mm. x 120.
Fig. 40 *Marginulinopsis pennensis* (RUGET, 1983). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27430/5711/14/6938.- Länge 1,0 mm. x 45.
Fig. 41 *Marginulinopsis* sp. Durch mehrfache Verletzung mißgebildet. SMNS Nr. 27361/5709/42/6688.- Länge 0,45 mm. x 100.
Fig. 42 *Marginulinopsis vetusta* (d'ORBIGNY, 1850). Probe Go. 14. SMNS Nr. 27372/5710/06/6816.- Länge 0,62 mm. x 80.
Fig. 43 *Marginulinopsis antiquata* (d'ORBIGNY, 1850). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27398/5709/37/6884.- Länge 0,52 mm. x 70.
Fig. 44 *Marginulinopsis terquiemi* (d'ORBIGNY, 1850). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27360/5709/41/6887.- Länge 0,80 mm. x 70.
Fig. 45 *Marginulinopsis obscura* (TERQUEM, 1862). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27404/5709/43/6689.- Länge 0,46 mm. x 100.
Fig. 46 *Marginulinopsis hybrida* (TERQUEM, 1870). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27431/5/5711/19/6943.- Länge 1,3 mm. x 45.
Fig. 47 *Marginulinopsis hybrida* (TERQUEM, 1870). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27431/1/5711/15/6939.- Länge 1,4 mm. x 45.
Fig. 48 *Marginulinopsis hybrida* (TERQUEM, 1870). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27431/2/5711/16/6940.- Länge 1,7 mm. x 45.
Fig. 49 *Marginulinopsis hybrida* (TERQUEM, 1870). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27431/4/5711/18/6942.- Länge 2,7 mm. x 45.
Fig. 50 *Marginulinopsis hybrida* (TERQUEM, 1870). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27431/3/5711/17/6941.- Länge 2,7 mm. x 45.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

TAFEL 10

Palmula, Pseudonodosaria, Saracenaria, Vaginulina

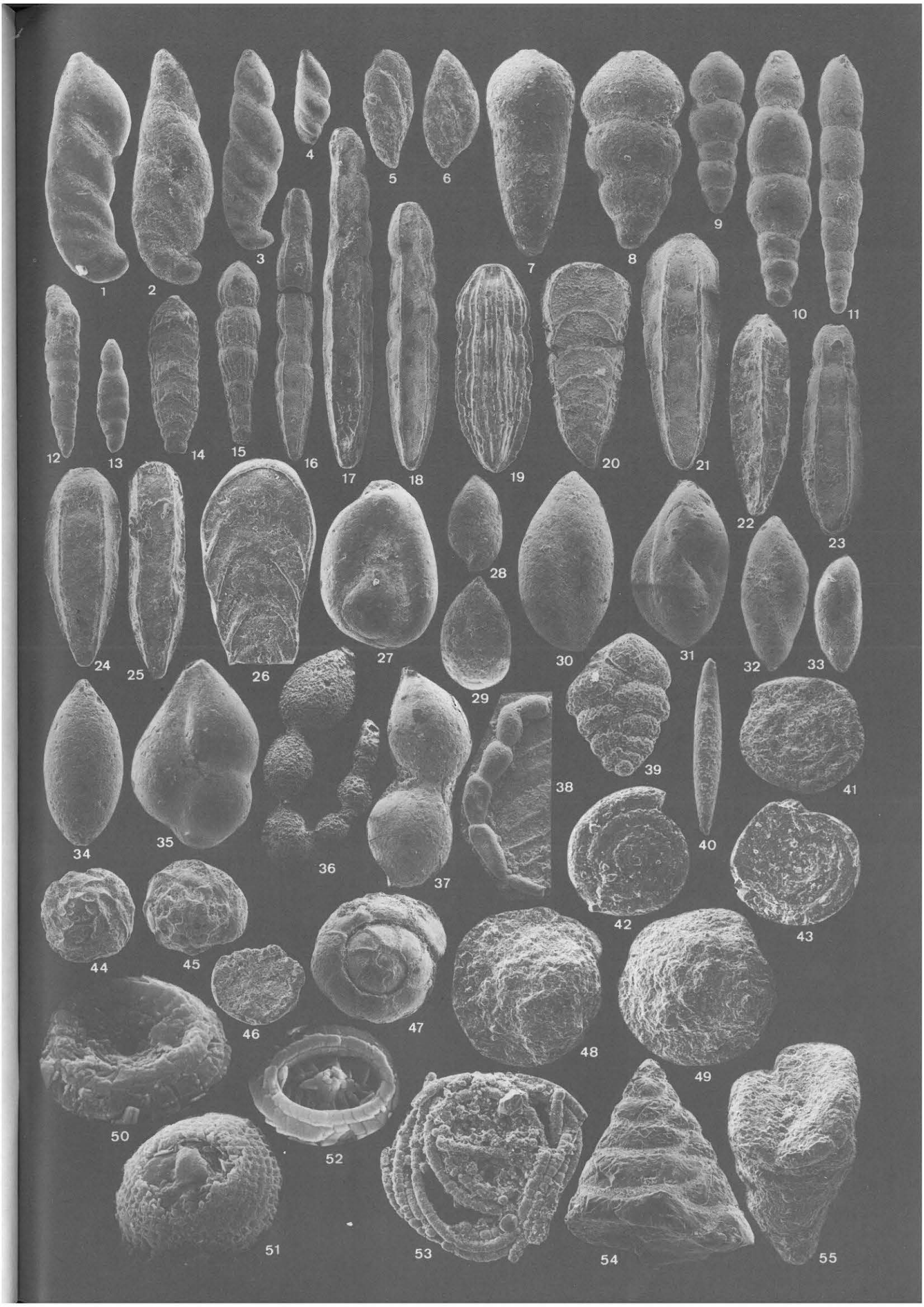
Fig. 1 *Palmula tenuistriata* (FRANKE, 1936). Probe As. 30 B. SMNS Nr. 27367/5709/48/6810.- Länge 0,63 mm. x 70.
Fig. 2 *Palmula clathrata* (TERQUEM, 1863). Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27436/5711/24/6946.- Länge 0,44 mm. x 70.
Fig. 3 *Palmula tenuistriata* (FRANKE, 1936). Probe As. 27. SMNS Nr. 27441/1/5711/29/6955.- Länge 0,58 mm. x 70.
Fig. 4 *Palmula tenuistriata* (FRANKE, 1936). Probe As. 27. SMNS Nr. 27441/4/5711/32/6958.- Länge 0,59 mm. x 70.
Fig. 5 *Palmula tenuistriata* (FRANKE, 1936). Probe As. 27. SMNS Nr. 27441/3/5711/31/6957.- Länge 0,73 mm. x 70.
Fig. 6 *Palmula tenuistriata* (FRANKE, 1936). probe As. 27. SMNS Nr. 27441/2/5711/30/6956.- Länge 0,86 mm. x 70.
Fig. 7 *Palmula liasica* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Ad. 4. SMNS Nr. 27440/5711/28/6949.- Länge 0,92 mm. x 70.
Fig. 8 *Palmula liasica* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe As. 27. SMNS Nr. 27439/5711/27/6948.- Länge 0,51 mm. x 70.
Fig. 9 *Palmula cuneiformis* (TERQUEM, 1866). Probe As. 30. SMNS Nr. 27438/5711/26/6948.- Länge 0,59 mm. x 70.
Fig. 10 *Palmula cuneiformis* (TERQUEM, 1866). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27437/5711/25/6947.- Länge 0,79 mm. x 70.
Fig. 11 *Palmula securiformis* (TERQUEM, 1863). Probe As. 11 C. SMNS Nr. 27539/5713/30/9338.- Länge 0,34 mm. x 120.
Fig. 12 *Palmula securiformis* (TERQUEM, 1863). Probe Mö. 6. SMNS Nr. 27434/5711/22/6945.- Länge 0,35 mm. x 70.
Fig. 13 *Palmula cordiformis* (TERQUEM, 1863). Probe As. 11 B. SMNS Nr. 27433/5711/21/6944.- Länge 0,55 mm. x 70.
Fig. 14 *Palmula primordialis* (TERQUEM, 1870). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27442/5711/33/6959.- Länge 0,52 mm. x 70.
Fig. 15 *Palmula quadricostata* (TERQUEM, 1863). Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27432/5711/20/6944.- Länge 0,31 mm. x 70.
Fig. 16 *Palmula nucleata* (TERQUEM, 1863). Probe As. 10. SMNS Nr. 27443/5711/34/6959.- Länge 0,28 mm. x 70.
Fig. 17 *Palmula nucleata* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27444/5711/35/6960.- Länge 0,54 mm. x 70.
Fig. 18 *Palmula guttiformis* (TERQUEM, 1870). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27445/5711/36/6960.- Länge 0,53 mm. x 70.
Fig. 19 *Palmula flabellina* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27435/5711/23/6945.- Länge 0,51 mm. x 70.
Fig. 20 *Palmula zitteli* (SCHWAGER, 1867). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27446/5711/37/6961.- Länge 0,83 mm. x 70.
Fig. 21 *Palmula zitteli* (SCHWAGER, 1867). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27447/1/5711/38/6962.- Länge 0,65 mm. x 70.
Fig. 22 *Palmula zitteli* (SCHWAGER, 1867). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27447/2/5711/39/6962.- Länge 0,52 mm. x 70.
Fig. 23 *Pseudonodosaria diformis* (TERQUEM, 1863). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27461/5711/54/6970.- Länge 0,46 mm. x 70.
Fig. 24 *Pseudonodosaria diformis* (TERQUEM, 1863). Probe Do. 10 F. SMNS Nr. 27450/5711/42/6964.- Länge 0,58 mm. x 70.
Fig. 25 *Pseudonodosaria annulifera* (FRENTZEN, 1941). Probe As. 30. SMNS Nr. 27458/5711/51/6969.- Länge 0,38 mm. x 70.
Fig. 26 *Pseudonodosaria dubia* (TERQUEM, 1870). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27462/5711/55/6971.- Länge 0,41 mm. x 70.
Fig. 27 *Pseudonodosaria metensis* (TERQUEM, 1862). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27452/5711/44/6965.- Länge 0,50 mm. x 45.
Fig. 28 *Pseudonodosaria pygmaea* (TERQUEM, 1866). Probe Oh. 14 B. SMNS Nr. 27460/5711/53/6970.- Länge 0,36 mm. x 70.
Fig. 29 *Pseudonodosaria tenuis* (BORNEMANN, 1854). Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27453/5711/45/6965.- Länge 0,64 mm. x 45.
Fig. 30 *Pseudonodosaria vulgata* (BORNEMANN, 1854). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27459/5711/52/6969.- Länge 0,56 mm. x 70.
Fig. 31 *Pseudonodosaria cuneiformis* (TERQUEM, 1866). Probe Rei. 4. SMNS Nr. 27456/5711/48/6967.- Länge 0,48 mm. x 45.
Fig. 32 *Pseudonodosaria costulata* (TERQUEM, 1858). Probe As. 30. SMNS Nr. 27448/5711/40/6963.- Länge 0,42 mm. x 70.
Fig. 33 *Pseudonodosaria costulata* (TERQUEM, 1858). Probe Ham. 30. SMNS Nr. 27449/5711/41/6963.- Länge 0,69 mm. x 70.
Fig. 34 *Pseudonodosaria margarita* (TERQUEM, 1866). Probe As. 30. SMNS Nr. 27316/5708/52/6639.- Länge 0,55 mm. x 70.
Fig. 35 *Pseudonodosaria melo* (BORNEMANN, 1854). Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27454/5711/46/6966.- Länge 0,72 mm. x 45.
Fig. 36 *Pseudonodosaria melo* (BORNEMANN, 1854). Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27224/5708/30/6621.- Länge 0,75 mm. x 70.
Fig. 37 *Pseudonodosaria melo* (BORNEMANN, 1854). Probe Rei. 13. SMNS Nr. 27307/5708/43/6632.- Länge 0,55 mm. x 100.
Fig. 38 *Pseudonodosaria novemcostata* (BORNEMANN, 1854). Probe Hei. 11. SMNS Nr. 27305/5708/41/6630.- Länge 0,91 mm. x 70.
Fig. 39 *Pseudonodosaria novemcostata* (BORNEMANN, 1854). Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27301/5708/37/6627.- Länge 0,79 mm. x 70.
Fig. 40 *Pseudonodosaria quinquecostata* (BORNEMANN, 1854). Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27457/2/5711/50/6968.- Länge 0,68 mm. x 45.
Fig. 41 *Pseudonodosaria quinquecostata* (BORNEMANN, 1854). Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27457/1/5711/49/6968.- Länge 0,77 mm. x 45.
Fig. 42 *Pseudonodosaria septangularis* (BORNEMANN, 1854). Probe Rei. 11. SMNS Nr. 27309/5708/45/6634.- Länge 0,65 mm. x 70.
Fig. 43 *Saracenaria aragonensis* (RUGET, 1982). Probe Rei. 13 B. SMNS Nr. 27540/5713/31/9339.- Länge 0,63 mm. x 70.
Fig. 44 *Saracenaria aragonensis* (RUGET, 1982). Probe Go. 11 D. SMNS Nr. 27541/5713/32/9340.- Ø 0,24 mm. x 120.
Fig. 45 *Saracenaria obesa* (TERQUEM, 1866). Probe Go. 11. SMNS Nr. 27466/5711/59/6973.- Länge 0,38 mm. x 100.
Fig. 46 *Saracenaria obesa* (TERQUEM, 1866). Probe Mö. 2. SMNS Nr. 27465/5711/58/6972.- Länge 0,46 mm. x 70.
Fig. 47 *Saracenaria hannoverana* (FRANKE, 1936). Probe Do. 8. SMNS Nr. 27463/5711/56/6970.- Länge 0,40 mm. x 70.
Fig. 48 *Vaginulina triangula* (FRENTZEN, 1941). Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27473/5712/07/7145.- Länge 0,89 mm. x 70.
Fig. 49 *Vaginulina triangula* (FRENTZEN, 1941). Probe As. 7. SMNS Nr. 27542/5713/33/9342.- Länge 0,75 mm. x 100.
Fig. 50 *Vaginulina pulchra* (TERQUEM, 1866). Probe Do. 8. SMNS Nr. 27469/5712/03/10100.- Länge 0,27 mm. x 100.
Fig. 51 *Vaginulina perfoliata* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27474/1/5712/08/7146.- Länge 0,38 mm. x 100.
Fig. 52 *Vaginulina perfoliata* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27474/2/5712/10/7148.- Länge 0,56 mm. x 100.
Fig. 53 *Vaginulina simplex* TERQUEM, 1863. Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27471/5712/05/7144.- Länge 0,55 mm. x 100.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53

TAFEL 11

Vaginulina, Lingulina, Berthelinella, Eoguttulina, Bullopora, Brizalina, Oolina, Spirillina, Turrispirillina, Reinholdella, Patellina; Coccolithen; Problematikum

Fig. 1 *Vaginulina contracta* (TERQUEM, 1868). Probe Go. 5. SMNS Nr. 27372/5710/05/6815.- Länge 0,75 mm. x 120.
Fig. 2 *Vaginulina contracta* (TERQUEM, 1868). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27475/5712/09/7147.- Länge 0,48 mm. x 100.
Fig. 3 *Vaginulina contracta* (TERQUEM, 1868). Probe Wa. 15. SMNS Nr. 27418/5711/1/6932.- Länge 0,64 mm. x 70.
Fig. 4 *Vaginulina contracta* (TERQUEM, 1868). Probe Rei. 7. SMNS Nr. 27421/5711/05/6934.- Länge 0,48 mm. x 45.
Fig. 5 *Vaginulina irregularis* (TERQUEM, 1862). Probe As. 10. SMNS Nr. 27472/5712/06/7144.- Länge 0,24 mm. x 100.
Fig. 6 *Vaginulina primaeva* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe As. 8. SMNS Nr. 27470/5712/04/7143.- Länge 0,24 mm. x 100.
Fig. 7 *Lingulina regularis* (TERQUEM & BERTHELIN, 1875). Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27451/5711/43/6965.- Länge 1,0 mm. x 70.
Fig. 8 *Lingulina dolium* (TERQUEM, 1870). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27476/5712/11/7149.- Länge 0,42 mm. x 100.
Fig. 9 *Lingulina longiscata* (TERQUEM, 1870). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27481/1/5712/16/7152.- Länge 0,52 mm. x 100.
Fig. 10 *Lingulina longiscata* (TERQUEM, 1870). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27481/2/5712/17/7153.- Länge 0,84 mm. x 100.
Fig. 11 *Lingulina irregularis* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27480/5712/15/7151.- Länge 0,84 mm. x 70.
Fig. 12 *Lingulina laevissima* (TERQUEM, 1866). Probe Mö. 3. SMNS Nr. 27479/5712/14/7151.- Länge 0,56 mm. x 70.
Fig. 13 *Lingulina laevissima* (TERQUEM, 1866). Probe Wa. 7. SMNS Nr. 27478/5712/13/7150.- Länge 0,36 mm. x 70.
Fig. 14 *Lingulina costata* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Do. 10 B. SMNS Nr. 27483/5712/19/7155.- Länge 0,32 mm. x 100.
Fig. 15 *Lingulina costata* (KÜBLER & ZWINGLI, 1866). Probe Wa. 14. SMNS Nr. 27482/5712/18/7154.- Länge 0,38 mm. x 100.
Fig. 16 *Lingulina hybrida* FRENTZEN, 1941. Oben: Probe Do. 10 G; Unten: Probe Mö. 11 D. SMNS Nr. 27477/5712/12/7150.- Länge 0,88 mm. x 70.
Fig. 17 *Lingulina hybrida* FRENTZEN, 1941. Probe Rt. 5. SMNS Nr. 27543/1/5713/34/9343.- Länge 1,1 mm. x 70.
Fig. 18 *Lingulina hybrida* FRENTZEN, 1941. Probe Rt. 5. SMNS Nr. 27543/2/5713/34/9343.- Länge 0,84 mm. x 70.
Fig. 19 *Lingulina pupa* (TERQUEM, 1866). Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27487/5712/25/7159.- Länge 0,41 mm. x 100.
Fig. 20 *Lingulina occidentalis* (BERTHELIN, 1879). Probe Wa. 4. SMNS Nr. 27488/5712/26/7160.- Länge 0,42 mm. x 100.
Fig. 21 *Lingulina tenera* BORNEMANN, 1854. Probe Mö. 4. SMNS Nr. 27486/5712/24/7158.- Länge 0,48 mm. x 100.
Fig. 22 *Lingulina tenera* BORNEMANN, 1854. Probe As. 11. SMNS Nr. 27485/2/5712/22/7157.- Länge 0,41 mm. x 100.
Fig. 23 *Lingulina tenera* BORNEMANN, 1854. Probe Mö. 7. SMNS Nr. 27484/5712/20/7155.- Länge 0,43 mm. x 100.
Fig. 24 *Lingulina tenera* BORNEMANN, 1854. Probe As. 11. SMNS Nr. 27485/1/5712/21/7156.- Länge 0,40 mm. x 100.
Fig. 25 *Lingulina tenera* BORNEMANN, 1854. Probe As. 11. SMNS Nr. 27485/3/5712/23/7157.- Länge 0,45 mm. x 100.
Fig. 26 *Berthelinella involuta* (TERQUEM, 1866). Probe As. 11 C. SMNS Nr. 27538/5713/29/9337.- Länge 0,25 mm. x 170.
Fig. 27 *Eoguttulina oolithica* (TERQUEM, 1874). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27497/5712/35/7169.- Länge 0,34 mm. x 100.
Fig. 28 *Eoguttulina ventricosa* (TERQUEM, 1864). Probe Do. 1 A. SMNS Nr. 27493/5712/31/7165.- Länge 0,21 mm. x 100.
Fig. 29 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND, 1846). Probe As. 5. SMNS Nr. 27491/5712/29/7163.- Länge 0,24 mm. x 100.
Fig. 30 *Eoguttulina liassica* (STRICKLAND, 1846). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27492/5712/30/7164.- Länge 0,37 mm. x 100.
Fig. 31 *Eoguttulina oolithica* (TERQUEM, 1874). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27494/5712/32/7166.- Länge 0,34 mm. x 100.
Fig. 32 *Eoguttulina bilocularis* (TERQUEM, 1864). Probe Hei. 14. SMNS Nr. 27490/5712/28/7162.- Länge 0,51 mm. x 70.
Fig. 33 *Eoguttulina bilocularis* (TERQUEM, 1864). Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27489/5712/27/7161.- Länge 0,26 mm. x 100.
Fig. 34 *Eoguttulina simplex* (TERQUEM, 1864). Probe Do. 1 B. SMNS Nr. 27496/5712/34/7168.- Länge 0,36 mm. x 100.
Fig. 35 *Eoguttulina polygona* (TERQUEM, 1864). Probe Rei. 5. SMNS Nr. 27495/5712/33/7167.- Länge 0,62 mm. x 70.
Fig. 36 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT, 1857. Probe Rt. 30. SMNS Nr. 27499/5712/37/7171.- Länge 1,8 mm. x 45.
Fig. 37 *Bullopora rostrata* QUENSTEDT, 1857. Probe Mö. 10. SMNS Nr. 27498/5712/36/7170.- Länge 0,73 mm. x 70.
Fig. 38 *Bullopora falcata* (TERQUEM, 1866). Probe Hei. 30. SMNS Nr. 27500/5712/38/7172.- Länge 0,66 mm. x 70.
Fig. 39 *Brizalina liasica* (TERQUEM, 1858). Probe As. 9. SMNS Nr. 27503/5712/41/7175.- Länge 0,16 mm. x 200.
Fig. 40 *Oolina lanceolata* TERQUEM, 1858. Probe Hei. 12. SMNS Nr. 27501/5712/39/7173.- Länge 0,36 mm. x 100.
Fig. 41 *Spirillina oolithica* (SCHWAGER, 1867). Probe As. 30. SMNS Nr. 27502/5712/40/7174.- Ø 0,27 mm. x 100.
Fig. 42 *Turrispirillina punctulata* (TERQUEM, 1870). Spiralseite. Probe As. 10. SMNS Nr. 27544/2/5713/35/9344.- Ø 0,18 mm. x 170.
Fig. 43 *Turrispirillina punctulata* (TERQUEM, 1870). Unterseite. Probe As. 10. SMNS Nr. 27544/1/5713/35/9344.- Ø 0,16 mm. x 170.
Fig. 44 *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM, 1947). Spiralseite. Probe Ham. 30. SMNS Nr. 27507/5712/46/7179.- Ø 0,32 mm. x 70.
Fig. 45 *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM, 1947). Spiralseite. Probe Wa. 16. SMNS Nr. 27506/1/5712/44/7178.- Ø 0,34 mm. x 70.
Fig. 46 *Reinholdella macfadyeni* (TEN DAM, 1947). Mündungsseite. Probe Wa. 16. SMNS Nr. 27506/2/5712/45/7178.- Ø 0,30 mm. x 70.
Fig. 47 *Reinholdella pachyderma* HOFKER, 1952. Spiralseite des Pyrit-Steinkerns. Probe Do. 10 F. SMNS Nr. 27504/5712/42/7176.- Ø 0,45 mm. x 70.
Fig. 48 *Reinholdella pachyderma* HOFKER, 1952. Spiralseite in Schalenerhaltung. Probe Gp. 1019/4. SMNS Nr. 27546/2/5713/37/9346.- Ø 0,52 mm. x 70.
Fig. 49 *Reinholdella pachyderma* HOFKER, 1952. Spiralseite in Schalenerhaltung. Probe Gp. 1019/4. SMNS Nr. 27546/1/5713/37/9346.- Ø 0,52 mm. x 70.
Fig. 50 *Palaeopontosphaera nova* GOY, 1979. Probe As. 27 auf *Palmula tenuistriata* (FRANKE). SMNS Nr. 27441/1/5711/29/6953.- Ø 5 µm. x 8000.
Fig. 51 *Schizosphaerella punctulata* DEFLANDRE & DANGEARD, 1938. Probe Ad. 4 auf *Palmula liasica* (KÜBLER & ZWINGLI). SMNS Nr. 27441/2/5711/30/6954.- Ø 9 µm. x 4000.
Fig. 52 *Vikosphaera noelae* GOY, 1979. Probe Ad. 4 auf *Palmula liasica* (KÜBLER & ZWINGLI). SMNS Nr. 27440/5711/28/6950.- Ø 3 µm. x 11 000.
Fig. 53 Problematikum, pyritisiert (Algenfäden ?); Steinkernerhaltung. Probe Ho. 14 B. SMNS Nr. 27548/5713/39/9349.- Ø 0,17 mm. x 270.
Fig. 54 *Patellina* sp. Probe Go. 4. SMNS Nr. 27508/5712/47/7180.- Länge 0,43 mm. x 100 (aus Platzgründen um 180° gedreht).
Fig. 55 *Patellina* sp. Probe Do. 4 (1 B). SMNS Nr. 27545/5713/36/9345.- Länge 0,44 mm. x 100.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55

TAFEL 12

Hochglanzpolierte Anschliffe von laminierten Stinkkalken des Unteren Toarcium mit Algenstrukturen und *Girvanella*

Fig. 1 - 11, 15 - 23 Unterer Stein, *exaratum*-Subzone, mit unterschiedlich deutlich entwickelten Algenhorizonten (weiß) in verschiedenen Erhaltungszuständen

Fig. 1 Villeneuve, Truc de Balduc. SMNS Nr. 27996. x 0,6.

Fig. 2 Langlade, Truc de Balduc. SMNS Nr. 27997/6. x 0,8.

Fig. 3 Varazoux, Truc de Balduc. SMNS Nr. 27999/1. x 0,8.

Fig. 4 Obereggenen südlich Freiburg (vergl. Abb. 3). SMNS Nr. 28001/2. x 0,5.

Fig. 5 Ballrechten südlich Freiburg. SMNS Nr. 28000. x 0,8.

Fig. 6 Dotternhausen bei Balingen (vergl. Abb. 4). SMNS Nr. 28003/3. x 0,5

Fig. 7 Dotternhausen bei Balingen. Durch die Inoceramenklappen wurde das Sediment vor der Kompaktion geschützt und zeigt im oberen Teil des Stückes unverdrückte Komponenten. SMNS Nr. 28003/6. x 0,8.

Fig. 8 BEB-Bohrung 1017 Notzingen (vergl. Abb. 7). SMNS Nr. 29226. x 0,5.

Fig. 9 Steinbruch Gonser, Ohmden bei Holzmaden. Das Handstück zeigt eine auffallend dicke, weiße Algenkruste (×). Oben und unten (▼▲) treten kompaktionsbedingte Verrutschungen innerhalb der Kalkbank auf, die eine unregelmäßige Verschiebung von Teilen der Kalkbank gegeneinander zur Folge hatten (vergl. RIEGRAF, WERNER & LÖRCHER 1984: 17, Abb. 3 a-d). SMNS Nr. 28006/2. x 0,5

Fig. 10 Steinbruch G. Fischer bei Holzmaden (vergl. Abb. 7). SMNS Nr. 28005. x 0,6.

Fig. 11 Riegelbach bei Aalen-Reichenbach (vergl. Abb. 9). Lamination und Algenkrusten sind weitgehend zerstört. SMNS Nr. 28007. x 0,8.

Fig. 12 Cerithienknolle (Siemensigeode), *exaratum*-Subzone. Unterstürmig, Oberfranken (vergl. Abb. 9). Neben gradierter Schichtung mit zerstörten Algenkrusten im mittleren und oberen Teil ist der untere (▼▲) infolge Bioturbation nahezu homogen. Er enthält benthonische Gastropoden und *Goniomya rhombifera* (GOLDFUSS) sehr häufig. SMNS Nr. 28010. x 0,6.

Fig. 13 Oberer Stein, *elegans*-Subzone. Aalen-Wasseralfingen, Gewand Hart (vergl. Abb. 9). Die Kalkbank ist gradiert. Im unteren Teil sind *Coelodiscus*- und *Harpoceras*-Gehäuse (▼) häufig. Oben (×) ein Bioturbationshorizont. Die Algenkrusten sind nur noch als weiße Flocken überliefert. SMNS Nr. 28012/7. x 0,4.

Fig. 14 Oolithische Basiskalkbank des Hauptmuschelkalkes über den Dolomiten des Mittleren Muschelkalkes. Egenhäuser Kapf bei Nagold, östlicher Schwarzwaldrand. Das Stück ist zum Vergleich mit den Algenstrukturen aus dem Unteren Toarcium abgebildet und zeigt Stromatolithenlagen in allen Stadien der strömungsbedingten Zerstörung. Links oben eine Hornsteinknolle. SMNS Nr. 29235. x 0,6.

Fig. 15 - 16 Details aus der auffallenden Algenschicht in Fig. 9 (×). In den weißen Algenkrusten befinden sich viele, meist undeutliche Röhren von *Girvanella* cf. *minuta* WETHERED, 1890 (▼). SMNS Nr. 28006/2. x 18.

Fig. 17 - 18 Varazoux, Truc de Balduc. Anschliffe im spitzen Winkel zur Schichtung mit weißen Algenkrusten (▽) und dunklen, organischen Algenfilmen (▼); aus demselben Stück wie Fig. 3. SMNS Nr. 27999/2 und 27999/4. x 1.

Fig. 19 Dotternhausen bei Balingen (vergl. Abb. 4). Schichtparalleler Anschliff mit einer in Fetzen aufgelösten Algenkruste und organischen Flocken dazwischen. SMNS Nr. 28003/5. x 1.

Fig. 20 - 22 Steinbruch Gonser, Ohmden bei Holzmaden.

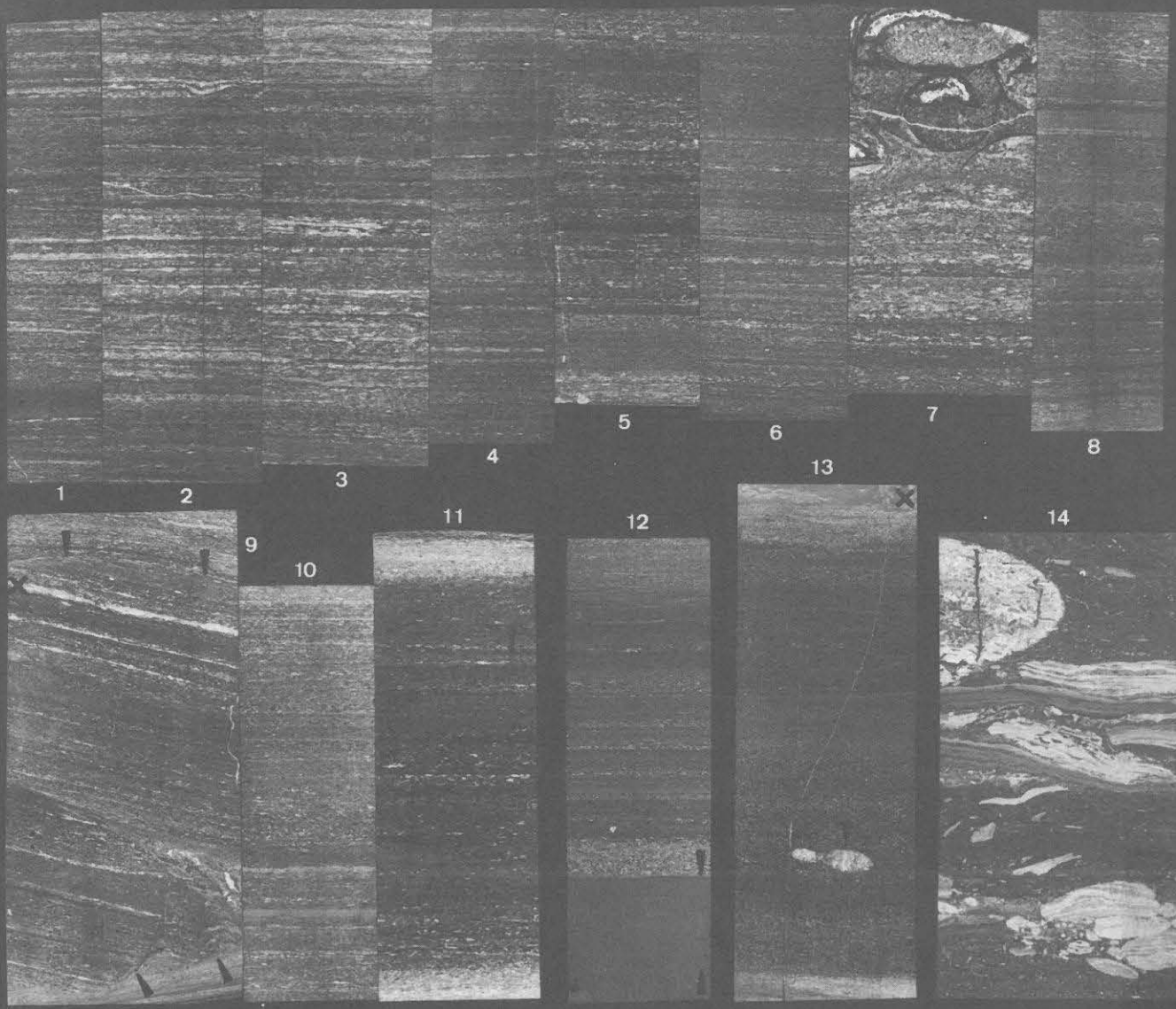
Fig. 20 Schichtparalleler Anschliff mit weißen Algenflocken, die durch zahlreiche kleine Röhren von *Girvanella* cf. *minuta* WETHERED (▼) durchzogen werden. SMNS Nr. 28006/7. x 35.

Fig. 21 Anschliff im spitzen Winkel zur Schichtung mit einem durchgehenden, organischen, dunkelbraunen Algenfilm (▼). SMNS Nr. 28006/8. x 0,5.

Fig. 22 Anschliff im spitzen Winkel zur Schichtung durch die dicke, auffallende, helle Algenkruste in Fig. 9 (×). SMNS Nr. 28006/1. x 1.

Fig. 23 *Girvanella* cf. *lucii* WETHERED, 1890. Varazoux, Truc de Balduc. Die Röhrenwand ist ausnahmsweise erhalten, aber schlecht zu erkennen. Oben ein Schrumpfriß (▼) frühdiagenetischen Ursprungs. SMNS Nr. 27999/2. x 35.

Fig. 24 *Girvanella* cf. *lucii* WETHERED, 1890. Individuum aus einem schichtparallelen Anschliff des Oberen Steins, *elegans*-Subzone. Obereggenen südlich Freiburg (vergl. Abb. 3). SMNS Nr. 29229/1. x 35.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24